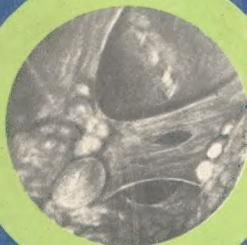
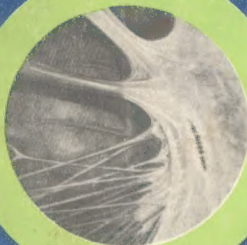


# تَاجِ الحَيَاةِ



محمد کامل سند



تاريخ الحياة



# تاریخ الحیاة

محمد کامل سند



## مقدمة

يبحث هذا الكتاب عن الأسرار الحقيقية لنشأة الحياة وتطورها منذ بدء ظهورها فوق هذا الكوكب حتى الآن .

ولاشك ان موضوعا كهذا من المسائل التي ظلت تشغل أذهان الناس على مر العصور والاجيال ، كما استهوت أقلام العديد من الباحثين في الشرق والغرب .

وقد لاحظت في كل الكتب التي اطلعت عليها ان الكتاب يناقشون الموضوع مباشرة اعتمادا منهم بأن لدى القارئ معرفة سابقة به .

والواقع ان الباحث أو القارئ لموضوع كهذا يجب أن يكون لديه رصيد كاف من المعرفة بعلوم الاجنة والوراثة والفلك والحياة والجيولوجيا والتشريح ووظائف الاعضاء .. ولذلك فقد أفردنا القسم الاول من الكتاب لتعريف القارئ بهذه العلوم ، بينما ناقشنا في القسم الثاني منه الموضوع باطمئنان . وفقا لما جاء بأحدث الابحاث العلمية .

ايها القارئ هلم بنا نتلمس الطريق الى تاريخ الحياة ، قصتي وقصتك منذ البداية كما أراد الله لها أن تكون .

المؤلف



بذور الحياه



# الفصل الأول



## كيف خلقت الأرض

حدث هذا وفق أدق التقديرات منذ ثلاثة آلاف مليون عام ؛  
اذ اقترب نجم هائل - لا يعرف له اسم ولا يدري له مكان الآن -  
من النجم المسمى بالشمس اقترابا شديدا نجم عنه أن جذب ذلك  
النجم جزءا من مادة الشمس اليه ؟ تماما كما يحدث عندما يجذب  
 قضيب المغناطيس جزءا من برادة الحديد اذا اقترب منها • الا أن  
ذلك النجم سرعان ما ابتعد عن مجال الشمس ، فما كان من ذلك  
اللسان الطويل من اللهب الا أن قطع عليه الطريق ، فلم يعد بإمكانه  
أن يصل الى مضيفه الجديد أو يعود الى كتلة الشمس مرة أخرى  
 نظرا لما صار بينهما من بعد شاسع فاكتفى بأن يدور حولها وقد  
تمزقت وخذته وتقطعت أوصاله كل منها يدور في فلك يختلف  
قربا وبعدا حول ( أمه ) بعد أن فشل في العودة لأحضانها •

وتمر أيام \*\*\* أيام طويلة أكثر من أن يحصيها الانسان ،  
وتأخذ تلك الشعلات المتوهجة المتكورة في الحمود تدريجيا نظرا

لبعدها عن المصدر الدائم لمنع الحرارة وهو الشمس ، فان كمية الحرارة التي تفقدها بالاشعاع يفوق كثيرا ما تكتسبه من أشعة الشمس - الأم -

وتمر الأيام ... ويأخذ السطح الخارجى لهذه الكتل فى التجمد<sup>(١)</sup> قليلا قليلا ، وتزداد صلابته شيئا فشيئا الا أن ما تحته يظل على حاله .. كتلة من النيران لم تبرد ولم تتمد .

ولهذا يكون السطح عرضة للكثير من التغيرات المفاجئة . ففى كل لحظة تحدث به تشققات يندفع من خلالها السنة طويلة من النيران ومصهور المعادن والحجارة . وقد يحدث أن ترتفع بعض أجزائه ارتفاعا هائلا مكونة جبالا عظيمة الارتفاع أو قد تهوى بعض مناطقها لهوات سحيقة مكونة الأخاديد .

وتمر الأيام ، فالزمن - كما يقولون - خير علاج ، فتهدأ هذه الأجسام الشاردة اللهم الا بعض البراكين المتتارة هنا وهناك والتي تكون بمثابة صمامات للأمن تخرج بالزائد من الحرارة لتحفظ نفسها من الانفجار .

---

(١) بدأت هذه المرحلة عندما وصلت درجة حرارة السطح ١٢٠٠ درجة مئوية .



○ عطارد

○ الزهرة

○ الأرض وقمرها

○ المريخ

جزيئات الكون  
(الجمهورية الشعبية)

○ المشتري ذو الـ ١٦ قمرًا

○ زحل وأقماره التسعة

○ أورانوس وأقماره الخمسة

○ نبتون

○ بلوتو

تلك كانت قصة نشوء الأرض وبقية السيارات وفق ما جاء  
بأكثر النظريات العلمية قبولا والتي تسمى بنظرية المد <sup>(١)</sup> •

ولنركز اهتمامنا الآن باحدى هذه الأجسام ولتبيين عن كتب  
ما يجرى عليها فلقد أصبحت الآن كواكب تسع <sup>(٢)</sup> تدور فى أفلاك  
تختلف قريبا وبعدا حول الأم الشمس العظيمة •

---

(١) صاحب هذه النظرية هو العلامة الانجليزى السير جيمس جينز

(٢) كواكب مجموعتنا الشمسية هي : عطارد والزهرة والأرض  
والمرخ وبلوتو والمشتري وزحل وأورانوس ونبتون •

وتتشابه الكواكب الخمسة الأولى من حيث كتلتها وأحجامها  
واحتمال وجود صور من الحياة عليها قريب •

كذلك تتشابه الكواكب الأربعة الأخيرة من حيث الكتلة  
والحجم ، وبأجوائها الثقيلة التى لا تصلح مطلقا لآى نوع من أنواع  
الحياة المعروفة لنا الآن •

## الفصل الثاني



### ٢ - الارض

عبارة عن كرة هائلة<sup>(١)</sup> يبلغ طول قطرها حوالى ٧٩٢٧ ميلا، وهى غير تامة الاستدارة فهى مفلطحة قليلا عند القطبين ، ومنبعجة قليلا عند خط الاستواء . ويزيد طول قطرها الاستوائى عن قطرها القطبى بحوالى ٢٨ ميلا . ويبلغ طول محيطها ٢٤٨٨٠ ميلا ، ويبلغ حجمها<sup>(٢)</sup> ٠٠٠ ٠٠٠ ٢٦٠٠٠ ميلا مكعبا ، ويبلغ وزنها ٦ × ١٠<sup>٢٧</sup> طنا أى الرقم ستة والى يمينه سبعة وعشرون صفرا . وتبلغ مساحتها ٠٠٠ ١٩٦٠٠٠ ميلا مربعا . وتغطى المياه ثلاثة أرباع هذه المساحة . ومتوسط عمق المياه<sup>(٣)</sup> عليها حوالى ٣ أميال . ولو جمعت هذه المياه

---

(١) تبلغ الكثافة العامة لمادة الارض خمس مرات ونصف قدر كثافة الماء .

(٢) على الرغم من ضخامة حجم الارض فهو لا يمثل سوى جزء واحد من ٣٣٠٠٠٠ جزء من حجم الشمس .

(٣) فى يناير سنة ١٩٦٠ قامت البحرية الامريكية بتسجيل أعظم بقعة فى قاع المحيط الهادى فى منطقة تقع جنوب غربى (جوام) =

على شكل كرة لبلغ قطرها ٨٥٠ ميلا • ولا يزيد متوسط ارتفاع الأرض فوق سطح الماء عن الميل الواحد •

وتبعد الأرض عن الشمس بحوالى ٩٣٠٠٠٠٠٠ ميلا، وتدور حول نفسها مرة كل ٢٣ ساعة و ٥٦ دقيقة و ٤ ثوان وذلك بسرعة ١٠٠٠ ميل فى الساعة ، وهى تدور حول الشمس - فى مدار أهليجى<sup>(١)</sup> - مرة كل ٣٦٥ر٤ يوما بسرعة ٦٦٦٠٠ ميلا فى الساعة •

ويحيط بالأرض غلاف غازى<sup>(٢)</sup> يعمل كمازل لحرارة الشمس وذلك لرداءة توصيله لحرارتها<sup>(٣)</sup> ، وكذا تنقية أشعتها من جزء كبير

---

= حيث كان العمق ١٠٩٠٠ مترا ، وهذه هى أعمق نقطة سجلها العلماء للآن •

(١) يبلغ أقصى بعد للشمس عن الأرض ٩٤ ٥٦٠٠٠٠ ميلا ، ويبلغ أدنى بعد لها ٩١٤٥٠٠٠٠ ميلا • ولا يسبب هذا الفارق أى تغير يذكر فى درجة حرارة الأرض •

(٢) يتكون الغلاف الغازى من خليط من الغازات المختلفة أهمها الأكسجين الذى تتنفسه كل الأحياء ويوجد بنسبة ٢٠ر٩٥٪ من حيث الحجم والنيتروجين ونسبته ٧٨ر٠٧٪ وهو عنصر ملطف فى عمليات الاحتراق ، هذا بالإضافة الى عدد آخر من الغازات كثنائى أوكسيد الكربون ونسبته ٠٤٪ الذى يتنفسه النبات والايديروجين والارجون والهليوم والاوزون ، وينشأ هذا الأخير كنتيجة لتفاعل كيماوى ضوئى بين الأكسجين والأشعة فوق البنفسجية •

(٣) يقول عالم الفلك الأمريكى شارل ابوت ان مايستقبله سطح =

من الأشعة فوق البنفسجية الضارة وتبديد الأشعة الكونية القاتلة •  
هذا وبعد التلّاف الغازى درعا كبيرا تتحطم عليه كل الشهب<sup>(١)</sup>  
الرهية عند احتكاكها به وتحول الى أبخرة تبدد وتذهب هباء فى  
الفضاء الكونى ، فلا يصيب الأرض منها شيئا • كذلك ينتشر فى

---

= الأرض من حرارة الشمس فى النهار يكفى لتحويل  
٣٥٠٠٠٠٠٠٠٠ طنا من الثلج الى ماء يغلى عند ١٠٠ درجة  
مئوية خلال ٥٠ ثانية فقط ، ولكن الأرض لا تحتفظ بكل  
ما يصلها من الحرارة فان الغلاف الجوى الذى يحيط بها يبدد  
جزءا من تلك الحرارة ، أما الجزء الأعظم منها فانه يرتد مرة  
أخرى الى الفضاء بانعكاسه على سطح الأرض •  
والمعروف ان كمية الحرارة التى تضرب الأرض ليست سوى  
جزءا واحدا من ألفى مليون جزء مما تشعه الشمس الى الفضاء  
الكونى !

هذا وتقدر عدد الساعات التى تسطع فيها أشعة الشمس على  
أرضنا بحوالى ٤٠٠٠ ساعة سنويا ، ويقدر ما يخص الميل المربع  
من الحرارة بحوالى ٤٧٠٠٠٠٠ حصان • وتعد مصر أعلى دولة  
فى عدد ساعات سطوع الشمس عليها •

(١) يقدر عدد ما يصيب الأرض منها فى اليوم الواحد بحوالى  
٢٠٠٠٠٠٠ شهاب وزن أكثر من ٤٠٠٠٠ طن • على ان هذه  
الاطنان المتزايدة ليس لها أية تأثيرات على حركة الأرض •  
ويؤكد العلماء انه يجب أن يمضى حوالى ٤٠٠٠٠٠٠٠ سنة  
لكى تغطى الأرض بطبقة من هذا الرماد سمكها سنتيمتر  
واحد • وعندئذ يقل طول السنة بمقدار واحد على ألف من  
الثانية •

الغلاف الجوى ذرات الأتربة والغازات والأبخرة المختلفة التى تصطدم بها أشعة الشمس فتملأ السماء بالسنا والضياء •

والى جانب ذلك كله يعمل الغلاف الجوى كمرآة هائلة تنعكس عليها كل الموجات اللاسلكية فيسهل الاتصال اللاسلكى بين أرجاء العالم وتنتشر الاذاعات •

ويبلغ وزن الغلاف الغازى  $5 \times 10^{10}$  طنا أى الرقم خمسة والى يمينه خمسة عشر صفرا • ولو وزعت هذه الكمية على سكان الأرض بالتساوى لحص كلاً منهم ٢٠٠٠٠٠٠ طنا •

## ٢ - الأرض تضع مولودها الأول

كانت سرعة دوران الأرض حول نفسها وهى فى بداية عهدها بالوجود تعادل ستة أضعاف سرعتها الحالية<sup>(١)</sup> بمعنى أنه كان طول اليوم حينذاك أربع ساعات فقط ؛ وكان الفلك الذى تدور فيه الأرض حول الشمس يضى الشكل فكانت المسافة بين الأرض والشمس تختلف قربا وبعدا بحسب دورانها وبالتالي كانت قوة

---

(١) تستغرق عملية دوران الأرض حول نفسها حالياً ٢٤ ساعة ، والسبب فى زيادة طول اليوم الآن عما كان عليه فيما مضى هو تأثير الأرض بقوة الجذب الذى يحدثه كلاً من الشمس والقمر عليها فيجدا من سرعة انطلاقها •

جذب الشمس للأرض تزداد كلما قاربت الأرض من الشمس فشأ  
عن ذلك انبعاث كرى بسطح الأرض أخذ فى التضخم تدريجيا ثم  
ما لبث أن انفصل عنها وأخذ فى الدوران حولها •

وقد استغرقت هذه العملية نحو خمسمائة عام • وهكذا تمت  
ولادة القمر بين الأرض الأول وحفيد الشمس •

وليست الأقمار ظاهرة فريدة تتميز بها الأرض دون سائر  
الكواكب ، بل الواقع أنه لا يكاد يوجد كوكب الا ومن حوله  
مجموعة أقمار تدور ، فللمريخ قمران وكذلك نبتون ولأورانوس  
خمسة أقمار ولزحل تسعة<sup>(١)</sup> وللمشتري اثني عشر قمرا •

هذا ولم يثبت للآن وجود أقمار لأى من عطارد والزهرة  
وبلوتو •

---

(١) يعد زحل من أجمل كواكب السماء وأبهائها ، فهو يتميز عن  
سائر أترابه بثلاث حلقات فضية مستوية ومتداخلة تحيط به  
وتدور من حوله • وهذه الحلقات عبارة عن فيض زائد من  
الاجسام الصغيرة يرجع العلماء أن تكون نثار هائل لحطام قمر  
عاشر كان يدور حول الكوكب • وعندما اقترب هذا القمر  
اقترابا زائدا من الكوكب انفجر وتفتت الى هذا النثار العظيم •  
درس قاسى للأقمار التسعة الباقية •• أليس كذلك

## الفصل الثالث -



### حادث فذ

ظلت الأرض ملايين عديدة من السنين مسرحا لأحداث رهيبية •• ينباع نائرة تندفع منها المياه المغلية مئات الأمطار •• شقوق عميقة تتصاعد منها أبخرة المعادن وأكاسيد الفحم والكبريت فتملأ الجو بالروائح الخائقة والغازات السامة • براكين غضبي تملأ كل شبر تدفع بالحمم المتقدة من جوفها لتبدد ظلمات الجو فلقد كانت الظلمة تلف الأرض ليل نهار بسبب الكثير من الأدخنة والسحب الكثيفة ، وكانت الأمطار لا تنقطع وجلبة الرعود لا تنفض •

وأخيرا بدأت الأمور تستتب تدريجيا ، وأخذت الأرض في الهدوء والنضج والثبات استعدادا لاستقبال الروح هبة الخالق الأعظم •

كانت جميع العناصر التي تلزم لبناء الخلية الحية موجودة فعلا على شكل عناصر ومركبات مختلفة ، فقد كان هناك النحاس بلونه الأحمر الجميل ومركباته بألوانها الخضراء الزاهية ، وكان هناك

الحديد بريقه الأشهب الأخاذ والكبريت برائحته النفاذة والفسفور بوهجه الذاتى الخافت ، وغير ذلك من العناصر المبعثرة هنا وهناك. والتى لا حياة فيها ولا أمل فى أن تتحد هذه العناصر لتكوين أول خلية حية •

لقد كانت ظروف الأرض المتقلبة فى تلك الآونة على الرغم من مظهرها الضارب فى الفوضوية الا أنها كانت تمضى فى سبيلها لتحقيق هدف معين ؛ هدف يستعصى على المرء أن يتصوره يحدث. لو سارت الأمور وفق ما تعود ، بل ربما كانت الأحداث تتطلب مثل هذا السلوك الذى قد يعد طبيعيا لولا ضيق ادراك الانسان أو قصوره. عن متابعته فتصور وكأن الأمور تمضى هكذا متخبطة !

ولقد ظلت العناصر المختلفة من أملاح وغازات وأبخرة. تصطدم ببعضها البعض مكونة مركبات مختلفة وذلك بتشجيع من الذبذبات الناشئة عن الأشعة الكونية والكهربية ثم لا تلبث أن تأتى. الأمطار فتذيب هذه المركبات وتلقى بها فى البحر حيث الوسط أكثر رقة وحنوا وأكثر ليونة لحدوث التفاعلات الكيماوية الأكثر تعقيدا. وفى وسط هذه الدوامة الهائلة تكونت أول مادة عضوية فى صورة. مركب أيدروكربونى أى فحم متحد بغاز الأيدروجين •

---

(١) أحصيت عدد المركبات الكيماوية التى يدخل فى تركيبها الفحم. فوجد انها تزيد عن ٢٥٠٠٠٠ مركب •

ولو دققنا النظر الى هذا المركب لوجدنا أنه يمتلك من الصفات ما يبعث في النفس الدهشة والاعجاب ، فهو يتفاعل مع بيئته وكأنه كائن حي ! فالجزء الأيدروكربوني لا يثبت على وضع أو يستقر على حال فهو يطور نفسه دائما ويزداد تحسنا ويزداد في التعقيد والتركيب أى تتضاعف جزئياته ويكبر حجمه • الا أن ذلك مجرد تطور إلى لا حياة تحركه •

وقد وجد أيضا أن لهذه المركبات صفة التجمع ، فإذا ما ألقينا كمية منها في الماء وجدناها لا تذوب فيه تماما بل تتجمع على نفسها في صورة هلامية ، فإذا ما حاولنا اذابة هذا المركب عنوة في الماء وجدنا أن المادة المتجمعة لا تذوب تماما بل تنفقت الى قطرات صغيرة جدا تستحوذ كل منها على غلاف رقيق من الماء تحيط به نفسها وتطفو على السطح وتحاول أن تماسك من جديد في صورة تجمعات هائلة من هذه الدقائق •

ولقد كانت تلك الغلالات الرقيقة من الماء الذي غلفت به الحبيبات نفسها بمثابة عازل بينها وبين الفضاء اللانهائي من مياه المحيط ومن خلالها كانت المياه والأملاح المعدنية المذابة تمر دخولا وخروجا كذلك عملت هذه الأغلفة كعدسات مجمعة ركزت من أشعة الشمس الغنية بالأشعة فوق البنفسجية وكذا الأشعة الكونية وأشعة لاسر وغيرها من العوامل الطبيعية المنشطة التي كان لها أكبر الأثر في

تطوير هذه الجزيئات • وهكذا وجد في هذا الخضم العظيم جسمه  
يتمتع بالوجود الفردي •

ولقد كانت تأتي فترات من التوتر الطبيعي فيمحي معظم هذه  
القطرات من الوجود الا القليل الأقل منها ذو التركيب الأفضل فانه  
قاوم عوامل الفناء •

وهكذا كانت المعركة على أشدها بين عوامل الطبيعة وبين هذه  
المركبات ، فلقد كانت ظروف الأرض في تلك الآونة وكأنها تأتي  
فكرة الخلق ونشأة الروح •

ولقد بدأت أولى الخطوات الجدية نحو ارساء أول دعائم  
الحياة بتكوين جزيء البروتين <sup>(١)</sup> (الأساس الذي يتكون منه جسم أى  
كائن حي ) في تلك المناطق الضحلة من شواطئ المحيط المتراصة  
الأطراف حيث قدمت جزيئات الصلصال أفضل معونة نحو تطوير  
جزيئات الأيدروكربون حتى وصلت بها الى جزيء البروتين •

---

(١) على الرغم من ان جزيء الهيموجلوبين (الذي يلون الدم باللون  
الاحمر) يعتبر من أبسط أنواع البروتينات تركيباً فانه يحتوى  
على مايزيد عن ٦٠٠ ذرة كربون متحدة بما لا يقل عن ١٠٠ ذرة  
ايدروجين وما يزيد عن ٢٠٠ ذرة نيتروجين ومثلهم من الاكسجين  
ويحتوى جسم الانسان على ٢٥ تريليون كرة دموية أى الرقم  
٢٥ والى يمينه ١٨ صفراً •

وعندما آن للأرض أن تصنع هذا المركب الفذ كرمها الله بأن  
بعث فيه الروح •

و لا يمكن أن تتصور أن ذلك قد حدث بمحض الصدفة - كما  
يتصور البعض - فلو تصورنا أن ذلك قد يتأتى مصادفة لما حدث  
ذلك على الإطلاق ، ولو ظلت هذه الأحداث تتصادم ملايين أخرى  
من السنين • فسبحان الخالق العظيم •

---

(١) بدأت هذه المرحلة بعد حوالي ٢٥٠٠٠٠٠٠٠٠ سنة من نشأة  
الأرض •



هذا الغلاف بالإضافة الى حفظه محتويات الخلية بتنظيم عملية دخول وخروج المياه والأملاح المعدنية المذابة أى الطعام •

واذا دققنا النظر لمحتويات الخلية لوجدنا أن الجلبة<sup>(١)</sup> تتميز الى الى جزئين ، أحدهما يسمى السيتوبلازم وهو مادة هلامية القوام نصف شفاقة وتشغل الحيز الأكبر من الخلية والآخر مستدير أو بيضى الشكل أكثر كثافة وأكثر بريقا يتوسط الخلية تقريبا ويسمى بالنواة • وهى تعد العقل المهيمن على كل نشاط للخلية • وفيما يلي شرح موجز لأهم محتويات الخلية ووظيفة كل منها •

## ١ - السيتوبلازم :

وهو كما سبق أن بينا عبارة عن كتلة من مادة هلامية القوام نصف شفاقة تقوم بجميع العمليات الحيوية الهامة كالتنفس وهضم الطعام وإخراج نفاياته ، والحساسية ، وحفظ التوازن بين الخلية والوسط المحيط بها. ويضم السيتوبلازم أجزاء أخرى هامة وهى :

( أ ) الجسم المركزى : وهو جسم صغير كرى الشكل يرى دائما الى جوار النواة ووظيفته مساعدة النواة على الانقسام والتكاثر.

(ب) الميتوكوندريا : وهى أجسام حية حسيية الشكل أو

---

(١) الجلبة تعريب لكلمة البروتوبلازم •

عصوية توجد بغير نظام أو ترتيب داخل السيتوبلازم • وعلى الرغم من أن وظائفها الحقيقية لم تتضح بعد ، إلا أن البعض يرجح أنها تساعد على افراز الأنزيمات المختلفة التي تحتاجها الخلية •

(ج) أجسام جولجي : عبارة عن أجسام حية شبكية الشكل توجد الى جوار النواة • وهي كسابقتها يعتقد أنها تساعد على افراز الأنزيمات والعصارة المختلفة وبخاصة التي تفرزها الغدد ، ويقال ان لها علاقة بتكوين المح في البيض •

## ٢ - النواة :

والها تعزى كل العمليات الحيوية الهامة ، فهي العقل المهيمن على كل نشاط للخلية من انقسام ونمو وتكاثر •

وهي عبارة عن جسم كرى الشكل مغلف بغلالة رقيقة تعرف بالغلاف النووي • ويوجد بداخلها شبكة دقيقة تتكون خيوطها من مادتي الكرماتين واللينين وتسمى بالشبكة الكروماتينية ، وتسمى الخيوط المكونة لهذه الشبكة بالصبغيات<sup>(١)</sup> وهي محملة بحييات دقيقة تسمى المورثات<sup>(٢)</sup> • والى هذه المورثات يعزى حمل الصفات الوراثية وانتقالها من جيل الى جيل •

---

(١) الصبغيات تعريب لكلمة الكروموسومات •

(٢) المورثات هي المقابلة العربية لكلمة الجينات •

وتصبح هذه الشبكة وما عليها فى سائل شففى يعرف بالسائل النووى • ويوجد بالنواة عدا ما تقدم جسم صغير مستدير يسمى بالنوية •

ويحتوى سيتوبلازم الخلية بالاضافة الى ما سبق ذكره على محتويات أخرى غير حية كمركبات الفحم والكبريت والفسفور والسيليكا والأكسجين والآزوت والأيدروجين والكلور والفلور ، وبلورات بعض الأملاح المعدنية كالصوديوم والبوتاسيوم والكالسيوم والحديد هذا الى جانب بعض قطرات الدهون وحييات النشا ، وهذه الأخيرة اما مواد مدخرة تدخرها الخلية لتستهلكها فى الوقت المناسب واما مواد متخلفة عن عمليات حرق الغذاء لاستخلاص الطاقة الكامنة فيه •

## الفصل الخامس

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

### من صور الحياة

#### الأميا

ليست الأميا أبسط الكائنات الحية التي خلقها الله على ظهر الأرض فهناك كائنات أدق وأبسط منها بكثير، ولكننا اخترناها بالذات حيث تتضح فيها كل معالم الحياة بوضوح نادر واعجاز مطلق ان كان يدل على شيء فانما يدل على عظمة الخالق وقدرته التي أحاطت بكل شيء ♦

وتعد الأميا من أول الكائنات التي ظهرت على مسرح الحياة واسمها العلمي الأميا غير الطفيلية تميزا لها عن الأميا الطفيلية التي تعيش متطفلة في أمعاء الانسان مسببة مرض الدوسنتاريا ♦

والأميا تنقع بما تهبه لها الطبيعة من مأوى ، فقد تجدها في موضع قدم في الوحل بعد ليلة ممطرة أو في مستقع انحسرت عنه مياهه أو في قاع بركة راكدة ♦

وتعد الأميا من أغرب الكائنات التي خلقها الله وأعجبها فهي خالدة خلود الزمن ، فما أن تبلغ بها الايام مبلغ الهرم حتى نجدها

قد انشقت على نفسها فاذا هي فردين جديدين في مستقبل الحياة •  
وكلنا يعرف أن لكل خلية حية غلاف يحدد لها شكلها  
المعروف ، وعلى الرغم من وجود ذلك الغلاف الذى يغلف جسم  
الأميبا الا أنه غلاف مرن لا يستقر على وضع ولا يثبت على حال فهو  
فى تغير دائم ومستمر ، فاذا ما صورناها فى وضع معين فسرعان ما  
نجدها وقد تغير شكلها متخذة وضعا جديدا يخالف سابقة وكان  
عفريتا قد تقمصها •

### تشريح الأميبا

يتركب جسم الأميبا من خلية واحدة من مادة البروتوبلازم  
يحيط بها غلالة رقيقة للغاية سهلة التشكيل تسمى بالغلاف البلازمى،  
وكأى خلية حية يتميز البروتوبلازم الى قسمين أحدهما هو النواة  
والآخر السيتوبلازم ، فأما النواة فهي مركز الاشعاع الحيوى للأميبا  
والمسيطرة على كل نشاط فيها • فاذا ما قطعنا الأميبا قسمين اشتمل  
أحدهما على النواة بينما خلا الآخر منها فسرعان ما يدب الهلاك فى  
هذا الأخير ، وما هى الا لحظات حتى تكون كل مظاهر الحياة قد  
انعدمت منه كلية بينما يستمر الشطر الآخر فى التغذى والنمو ليعيد  
بناء ما فقد من جسمه وهكذا يستعيد كيانه من جديد •

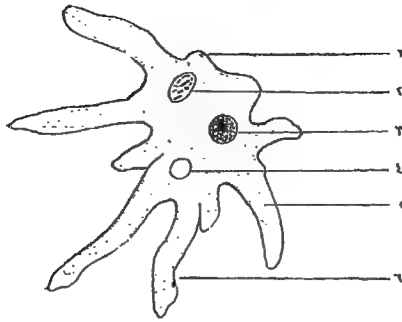
أما السيتوبلازم فيمكننا أن نميز فيه طبقتين : أحدهما خارجية

وتسمى البلازما الخارجية وهي عبارة عن طبقة رقيقة من مادة زلالية شفافة زلقة تشبه زلال البيض ، ويلى هذه الغلالة طبقة أخرى تشكل الجزء الأكبر من السيتوبلازم وهي وان كانت هلامية القوام إلا أنها غير شفافة لاحتوائها على المواد الغذائية المختلفة .

ويلاحظ تكرار ظاهرة معينة كل خمس دقائق فى البلازما الداخلية وهي عبارة عن حدوث فجوة صغيرة كرية الشكل سرعان ما يتجمع فيها شيئا فشيئا سائل شفاف فتضخم من كثرة ما يرد إليها من السائل - وهو الماء - الى أن تبلغ حجما يقارب حجم النواة وعندئذ تنفجر ملقية بما تحتويه خارج الجسم ثم لا تلبث أن تعاود الظهور من جديد ، وتلك هي وسيلة الجسم فى التخلص مما يزيد عن حاجته من الماء ، وتسمى هذه الفجوات بالفراغات المنقبضة . وليس هذه الفراغات هي الوحيدة فى البلازما الداخلية فهناك فراغات أخرى تسمى بالفراغات الغذائية وهي عبارة عن فجوات صغيرة تحتوى على بعض الطحالب والفطريات مما تغذى به الأميبا .

### لقمة العيش فى حياة الأميبا

لا تغير فى سنة الحياة ، فلكي يعيش أى كائن حى لابد له من عمل دائم وجرى مستمر من أجل لقمة العيش ، ولعل ذلك هو السبب الأساسى والوحيد الذى من أجله تمضى عمرها كله فى حركة



الأميبا



طريقة استحواد الأميبا على الغذاء

- ١ البلازما الداخلية
- ٢ الفراغ الغذائي
- ٣ النواة
- ٤ البلازما الداخلية
- ٥ الفراغ المقبض
- ٦ قدم كاذب

لا تهدأ بحنا عن تقمة العيش • وتتفرد الأميا بين أترابها من الكائنات الأولية بحركة فريدة ، فهي تمضي بحثا عن غذائها على أقدامها ! ولا تظن أخي القارئ أنه قد فاتنا أن ننوه عن ذلك في بادئ قولنا ، ولكننا خجلنا أن نقول لك أننا عجزنا عن حصر عدد أرجلها ، ولم يكن ذلك لكثرتها بل لعدد ثبوتها ، فليس للأميا عدد ثابت من الأقدام • فقد تكون في لحظة ما ثلاثة وفي أخرى خمسة ، أما من اين تأتي الأميا بكل هذه الأقدام فهذا ما نوجزه فيما يلي :

يتحول جزء من غلاف الأميا من حالة التماسك الى حالة السيولة فيسيل في الاتجاه الذي تريد الأميا أن تتجه نحوه ، وبذلك يتكون بروز لا يلبث أن يمتلىء بما يتدفق اليه من البلازما الداخلية وسرعان ما يتماسك الجزء الخارجى ثانية مغلقا اياه بغلاف جديد وبذلك يتم تكون ما يسمى المقدم الكاذب • ونظرا لامتداد جزء من مكونات الخلية الى الأمام فان باقى جسمها يزحف بمقدار هذا الامتداد • أى أن قدم الأميا يزحف فيسحب خلفه جسمها • وبتوالى تكون الأقدام الكاذبة وتلاشيها يستمر زحف الجسم من مكان لآخر وفق ما تريد • ونظرا لسرعة ظهور الأقدام الكاذبة وتلاشيها فقد سميت بالأقدام الكاذبة •

### ماذا تاكل الأميا

سبق أن أسلفنا القول بأن الأميا تتحرك بحثا عن الغذاء فما

هو غذاءها ؟ لابد أن يكون غذاؤها من نفس بيئتها ، فلقد عودتنا الطبيعة أن تكفل البيئة الامدادات المستمرة من الغذاء وهو عبارة عن النباتات الطحلية وحيدة الخلية كذلك التي نراها عائمة على سطح البرك والمستنقعات مكونة طبقة من الريم الأخضر • وتتغذى الأميا كذلك على بعض الحيوانات الأولية وحيدة الخلية أو أية مادة عضوية قد تجدها في بيئتها •

وعندما تحس الأميا بوجود مادة غذائية بالقرب منها فانها تتجه اليها بواسطة أقدامها الكاذبة وتحيط بها ، وبذلك تستحوذ عليها داخل البلازما الداخلية مع قطرة ماء • وهكذا يتكون ما يسمى بالفراغ الغذائي •

ويثير دخول المادة الغذائية في الجسم الأنزيمات المختلفة فيسكب البروتوبلازم عصاراته الهاضمة في الفجوة الغذائية ، وسرعان ما يتحلل الغذاء فيمتص منه الجسم ما يفيد ويلقى بالفضلات التي تعذر عليه هضمها خارجا بعكس الطريقة التي استحوذ بها عليها •

كلنا يعلم أن السيارة تحتاج الى وقود تحرقه فتحصل منه على الطاقة التي تدفع بها للأمام ، كذلك الأميا فانها تبحث عن الغذاء فتأكله ثم تهضمه وعندئذ لا يبقى سوى حرقه كي يتحول الى الطاقة التي تستغلها في تسير أمورها •

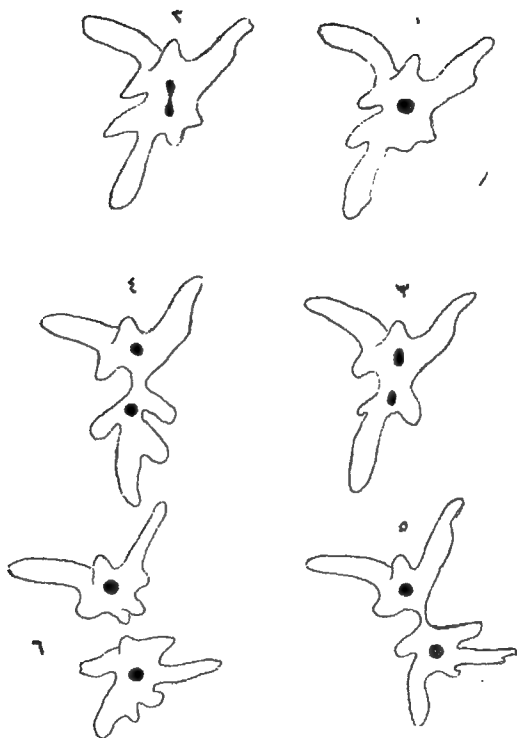
وقد عرفنا من خلال الأسطر السابقة كيف تحصل الأميبا على غذاءها وكيف تهضمه ، أما كيف تحرقه فانه يلزم لذلك الأكسجين الذى يقوم بحرقه ( أكسدته ) وتحرير الطاقة الكامنة فيه •

وتحصل الأميبا على ما تحتاجه من الأكسجين من الماء المحيط بها حيث يمر الأكسجين الذائب فى الماء من خلال جميع أسطح جسمها •

وتنتجة لحرق الغذاء ينتج غاز الفحم ( ثان أكسيد الكربون ) وسائلى البولينيا وحامض البوليك كمتخلفات عن عملية الاحتراق • ويتم للأميبا التخلص من معظم هذه المتخلفات من خلال جميع أسطح جسمها وهذا ما يسمى بالانتشار الغشائى • هذا وقد يتجمع بعض من هذه المتخلفات فى الفراغ المنقبض ويخرج عن طريقه •

### تكاثر الاميبا

لا تحسب قدرة الكائن على الحياة بمجرد أن يقاس عمره الزمنى انما تحسب قدرته على البقاء بمقدرته على انتجاب أجيال تستطيع أن تواصل من بعده رسالته فى الحياة أيا كان نوعها ، فما أن تبلغ الأيام بالأميبا مبلغا معينا حتى نجد أن نواتها قد استطالت ثم اختفت من وسطها الى أن تنقسم الى قسمين ، ويصاحب هذه



تكاثر الأميبا بطريقة الانقسام الثنائي البسيط

الخطوات اختناق مماثل فى جسم الأميا ينتهى بانقسامها الى قسمين.  
بكل منهما نصف النواة المنقسمة •

وهكذا ينشأ فردين جديدين كل منهما فى مستهل الحياة •  
وبعد أن يبلغا مبلغ البلوغ يعاودا الانقسام من جديد بنفس الطريقة  
السابقة •

وهكذا لا تقضى الأميا أبدا ولا تهزم فهى تجدد شبابها كلما  
بلغت بها الأيام مبلغ الهرم •

وقد تأتى فترات يقل فيها الغذاء أو ينعدم ويتعذر على الأميا  
أن تجد ما تقيم به أودها ، وعندئذ تلجأ الى اجراء يقىها شر الهلاك  
وذلك بأن تفرز حول نفسها غشاء أو كيسا من مادة صلبة جامدة<sup>(١)</sup>  
تقاوم الى حد بعيد المؤثرات الخارجية من حر أو جفاف •

وتظل الأميا قابضة فى مخبأها هذا الى أن تعود الأمور لحالتها  
الطبيعية فتخرج من خبائها لتعاود نشاطها من جديد •

---

(١) تسمى هذه المادة الكيتين •

## الفصل السادس



### الانقسام الخليا

سبق أن أسلفنا القول بأن الكائنات الحية اما وحيدة الخلية أو عديدة الخلايا • وسواء كان الكائن وحيد الخلية أو عديدها فانه يبدأ حياته كخلية واحدة تتغذى وتنمو ويزداد حجمها ثم لا تلبث أن تنقسم الى قسمين فأربعة ، ويتوالى الانقسام يزداد ذلك الكائن في النمو والتعقيد ؟ وتبدأ هذه العملية أول ما تبدأ بانقسام النواة • ونظرا لأن لكل كائن حي طريقته في النمو والانقسام ، فقد آثرنا أن تعرض لكل نوع منها على حدة •

#### أولا : الانقسام المباشر

ويسمى أحيانا بالانقسام الثنائي البسيط • ويتم ذلك بأن تحدث استطالة في نواة الخلية ثم اختناقها من وسطها ، ويستمر هذا الاختناق تدريجيا الى أن تنقسم النواة الى نصفين يذهب كل منهما الى أحد طرفي الخلية ، ويصاحب ذلك حدوث اختناق بجسم الخلية

لا يلبث أن ينتهى بانقسامها الى جزئين يحتوى كل منهما على نصف محتويات الخلية الأصلية •

وتلك هى الطريقة التى يتم بها انقسام خلايا الكائنات الأولية كالأمية والفطريات وميكروبات الامراض المختلفة •

### ثانيا : الانقسام غير المباشر

وتلك هى الطريقة التى يتم بها انقسام خلايا الكائنات الراقية ويبدأ انقسام الخلية أول ما يبدأ بانقسام الجسم المركزى الى قسمين يستقر كل منهما فى أحد أركان الخلية • ويرى السيترولازم المحيط بهما متشععا على هيئة أشعة الشمس • ثم لا تلبث أن تتفكك الشبكة الكروماتينية المكونة للنواة وتحول الى عدد معين ثابت من الخيوط المتقطعة تسمى بالصبغيات • وتختلف الصبغيات شكلا وعددا من نوع لآخر من الكائنات فقد تكون مستطيلة أو مقوسة أو عصوية أو بيضية ، وتحتوى كل خلية على عدد ثابت من هذه الأجسام •

ويعقب تلك المرحلة تلاشى الغشاء النووى وكذا النوية ويشاهد حدوث انشطار طولى فى كل كروموسوم يقسمه الى قسمين الا أنهما يظلا متلازمين •

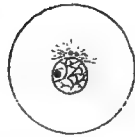
ويشاهد كذلك امتداد خيوط دقيقة على شكل مغزلى من أحد الستروزومين (الجسم المركزى) الى الآخر وعندئذ تترتب الصبغيات



٤



٥



٦



٧



٨



٩



١٠



١١



١٢

مراحل انقسام خلية حيوانية بالطريقة غير المباشرة

المنشطرة الى جوار بعضها البعض وسط هذه الخيوط فى منتصف الخلية تماما الا أنه سرعان ما تنكمش الخيوط المنزلية فينفصل بذلك نصفى الكروموسومين عن بعضهما وبذلك يحتوى كل قطب على نصف عدد الكروموسومات الأصلية ، ثم لانبث أن تختفى الخيوط المنزلية ، وتتكون النوية وكذا الغشاء النووى الذى يحيط بالصبغيات ( الكروموسومات ) وبذلك يتم تكون النواة • وفى الوقت ذاته ينقسم السيتوبلازم الى نصفين وذلك عن طريق حدوث اختناق فى منتصف الخلية يأخذ فى التعمق التدريجى الى أن تنقسم الخلية الى نصفين يحتوى كل منهما على نصف محتويات الخلية الأصلية ( الأم ) •

وتستغرق هذه العملية كلها فترة تروح بين ساعة وثلاث ساعات •

### ثالثا : الانقسام الاختزالى

على الرغم من أن الذبابة المنزلية لا تعمر أكثر من ٥٠ يوما فانها تضع ما يقرب من ٦٠٠ بويضة خلال هذا المدى القصير وكل منهما مهياً لأن تصبح ذبابة يافعة • وتضع أنثى دودة الانكلستوما ٦٠٠٠ بويضة يوميا ، ويزيد ما تضعه أنثى دودة الأسكاريس عن ٢٠٠٠٠ بويضة يوميا ، ولا يقل ما تضعه أنثى سمك البكلاء عن

سبعة ملايين بويضة في حياتها ويفوق ما يضعه ذكرها من حيوانات منوية هذا الرقم عدة مرات !

من أين تأتي الطبيعة بكل هذه الأعداد الخيالية من الخلايا التناسلية ؟ من الواضح أن انقسام الخلايا بالطريقة غير المباشرة لا يمكن أن يكفى لمجابهة مطالب الطبيعة الهائلة من بذور الحياة • لذلك جاءت طريقة الانقسام الاختزالي أفضل حل لهذه المشكلة • وتبدأ هذه العملية مثلما حدث في الانقسام غير المباشر بانقسام الجسم المركزي الى قسمين يتجه كل منهما الى أحد جوانب الخلية وينشكّل السيتوبلازم المحيط بهما على هيئة أشعة الشمس ، ثم لا تلبث أن تفكك الشبكة الكروماتينية وتتحول الى عدد معين من الكروموسومات الا أنها لا تنشطر طوليا الى نصفين كما هو الحال في الانقسام غير المباشر بل يتجمع كل زوجين متشابهين منهما الى جوار بعضهما البعض ولذا فإنها تبدو وكأن عددها قد اختزل الى النصف بينما الواقع أنه لم يتغير •

وكما هو الحال في الانقسام غير المباشر يختفى الغشاء النووي وتظهر الخيوط المغزلية من كلا قطبي الخلية ثم تمتد حتى تتلاقى في وسطها ، وتتظم أزواج الكروموسومات المتشابهة في وسط الخلية متعلقة بالخيوط المغزلية التي لا تلبث أن تنكمش فينفصل كل كروموسوم عن شبيهه وتصبح الكروموسومات في مجموعتين متقابلتين • هذا وقد تحوى كل مجموعة على بعض من كروموسومات

الأب وأخرى من الأم وذلك بحسب الظروف اذ أن انتظام الصبغيات في هذا القطب أو ذاك لا يخضع لنظام معين •

وأخيرا تندمج الكروموسومات الموجودة عند كل قطب مع بعضها اندماجا ظاهريا بحيث يظل كل كروموسوم محتفظا بشخصيته المستقلة وبذلك تتكون الشبكة الكروماتينية وكذا النوية ومن حولهما يتكون الغشاء النووي ، وهكذا تتكون نواتين متشابهتين عند القطبين ولا يلبث أن يتكون جدار وسط السيتوبلازم يقسم الخلية الى قسمين متساويين بكل منهما نواة تحتوي على نصف عدد الكروموسومات في نواة الخلية الأصلية • وأخيرا تنقسم الخليتان الناتجتان من الانقسام الاختزالي اقساما آخرى غير مباشر •

وهكذا ينشأ عن الخلية الأصلية أربع خلايا بكل منهما نواة تحتوي على نصف عدد الكروموسومات الخلية الأصلية •

وترجع أهمية الانقسام الاختزالي الى أنه يحفظ عدد الصبغيات ثابتا في أنسجة الكائن الحي لأنه يختزل عدد صبغيات الخلية التناسلية الى النصف ، حتى اذا أخصبت بويضة بحيوان منوي واندمجت نواتها في نواة واحدة كان عدد صبغياتها مساويا لعدد صبغيات نواة الخلية العادية • وهذا ما سوف نستوضحه في الباب التالى على نحو أوسع •



علم الوراثة



## الفصل الأول



### لمحة تاريخية

على مر العصور والأجيال ، منذ خلق الله آدم حتى يومنا هذا لم تر الإنسانية شخصا أكثر تواضعا بعمله مثل هذا الراهب الفذ جريجيو مندل •

ولد هذا الراهب في عام ١٨٢٢ في مدينة برن من أعمال مقاطعة بافاريا <sup>(١)</sup> من أسرة كانت تشتغل بفلاحة البساتين • ولقد أظهر مندل في حياته الدراسية تفوقا كبيرا في مختلف العلوم فيما عدا الناحية الدينية فلقد ظل متغبرا فيها طول حياته ، وعلى الرغم من ذلك فلم يكد يمضى عام ١٨٤٣ حتى تقدم لامتحان الرهبنة الذي عقد في دير المدينة فنجح ومنح لقب الكهنوتية •

ولم يغير اشتغاله بالدين من اهتمامه بعلوم الحياة • فأكب على دراسة علم الأحياء • ولقد استطاع مندل خلال فترة وجيزة من استنباط سلالات جديدة من النحل لم تكن موجودة من قبل وذلك

---

(١) أصبحت مقاطعة بافاريا ضمن أراضي جمهورية تشيكوسلوفاكيا الآن •

بتهجين أفراد من النحل الكرنيولى وموطنه يوغوسلافيا بأفراد من النحل الايطالى • ولقد امتازت السلالات المستحدثة بسخاوة انتاجها وجودته ومقاومته للأمراض والفطريات وارتفاع معدل عمر الشغالة ووداعتها وزيادة خصوبة ملكاته •

ويمكن اعتبار تلك التجربة أول المراحل العلمية التى قام عليها دعائم علم الوراثة (١) •

وفكر مندل فى القيام بتجربة أخرى لتجين الانواع الجيدة من البسلة فأنتجت سلالات ممتازة ذات محصول أوفر •

واستمر مندل فى أبحاثه قرابة العشر سنوات كان قد أجرى خلالها فيضا من التجارب على مختلف الأحياء خرج منها بأعظم النتائج نفعا للإنسانية الا أنه لم يكد يعلنها على الرأى العام حتى توالى عليه الاعتراضات والانتقادات جعلته يضع بحوثه وتنتائجها جانبا وتفرغ لأعمال الدير كلية ؛ وظل يترقى فى مناصبه الى أن عين رئيسا له •

ومضت حياة مندل فى هدوء الى أن وافاه أجله فى عام ١٨٨٤ وكان عمره اذ ذاك اثنين وستين عاما • ولقد ظللت أبحاث مندل العظيمة طى النسيان طوال القرن الذى عاش فيه •

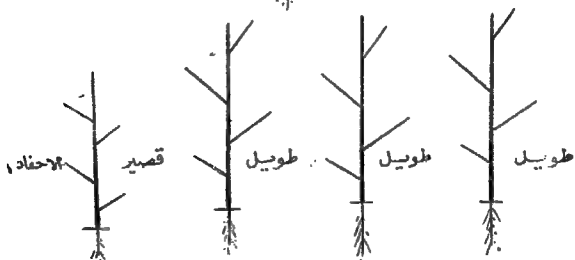
---

(١) علم الوراثة هو العلم الذى يبحث فى انتقال الصفات والمميزات من الآباء للابناء •

## كيف يرث الأبناء صفات الآباء

إذا نظرنا يوما لأحد الحقول لألفينا أن النباتات المزروعة بها وإن كانت من نوع واحد إلا أنها تختلف طولاً وقصراً وكذا في سخاوة إنتاجها أو قلته • ولقد لفتت هذه الظواهر وغيرها نظر راهبنا الفذ عند قيامه برعاية حقول البسلة المزروعة في حديقة الدير الخلفية وحاول أن يجد تفسيراً مناسباً لهذا التباين وسببه فقام بتجربته المشهورة على هذا النبات • وحتى يسهل علينا فهم ماجاء بها سنكتفى بتتبع وراثته زوج واحد من الصفات المضادة ولكن صفات الطول والقصر • أى أن بحثنا سيكون عن الكيفية التى يرث بها الأبناء صفات الطول أو القصر من آبائهم •

قام مندل بجنى أطول شجيرة بسلة فى حقله ثم قام بزراعتها • فكانت الشجيرات الناتجة عنها تتفاوت طولاً وقصراً فيقوم بجنى بذور أكثر الشجيرات طولاً وينحى الباقي جانباً ثم يعيد زراعتها من جديد وهكذا استطاع بعد عدة أجيال أى بتوالى زراعتها أن يحصل على بذور تحمل صفة الطول بحالة نقية بمعنى أنه لو أخذنا إحدى هذه البذور وقمنا بزراعتها فلا بد أن ينشأ عنها شجيرة بسلة طويلة • وفى نفس الوقت قام مندل بخطوات أخرى مماثلة استطاع فى نهايتها أن يحصل على بذور تحمل صفة القصر بحالة نقية • وهكذا توفر له صنفين من البذور كلاهما يحمل إحدى الصفتين بحالة نقية



رسم تخطيطي يوضح تجزئة مندل على نبات البسلة

وبذلك تهيأت له الأسباب للقيام بتجربته الخالدة والتي نوجزها فيما يلي :

قام مندل بزراعة ما لديه من البنور ، وبعد أن تكونت بها الأزهار <sup>(١)</sup> (التي سيتكون منها الثمار) قام بنقل اللقاح من أسدية <sup>(٢)</sup> النباتات الطويلة الى مياسم <sup>(٣)</sup> النباتات القصيرة وبذلك تكون هذه الأخيرة قد لقحت صناعيا •

وعندما نضجت الثمار جمع بذورها ثم قام بزراعتها من جديد وتركها تنمو طبيعيا أى تتلقح ذاتيا • وكم كانت دهشته عندما وجد أن كل أبناء هذا الجيل من النوع ذو الساق الطويلة واحتفت ظاهرة القصر كلية وذلك بالرغم من أن أحد الأبوين كان قصيرا •

ومرة أخرى قام مندل بزراعة بنور هذا الجيل والذي يعد بمثابة الأبناء ، ولم يتدخل أيضا فى إخصابها بل تركها تنمو وتتلقح ذاتيا فوجد أن النباتات الناتجة تتفاوت طولا وقصرا • وعندما أحصى نسبته وجد أن كل شجرة قصيرة يقابلها ثلاث طوال •

وأخيرا قام مندل بجنى هذه الشجيرات وزرعها وتركها تنمو

---

(١) تتميز زهور البسلة بأن لها القدرة على التلقيح الذاتى ، فهى تخمل بين طياتها عوامل التذكير والتأنيث معا • وفى هذه الحالة تسمى بالزهرة الخنثى •

(٢) الاسدية ومفردها سدها وهى أحد أجزاء جهاز التذكير •

(٣) المياسم ومفردها ميسم تعد أحد أجزاء الجهاز التناسل المؤنث

طبيعيا فوجد أن أبناء هذا الجيل الذى يعد بمشابة الأحفاد يختلف طولا وقصرا • ولاحظ أن الشجيرات الناتجة عن بذور نباتات أصلها قصير كانت قصيرة • واحتفظ ثلث النباتات التى جاءت عن بذور شجيرات طويلة بصفة الطول ، بينما أنتج الباقي خليطا من الشجيرات الطويلة والقصيرة • وعندما أحصى نسبتها وجد أن كل شجيرة قصيرة يقابلها ثلاث طوال •

ولقد صاغ مندل تعليلاته لنتائج تجاربه فى النقاط الأربع التالية :

١ - تنتقل الصفات الوراثية من جيل الى جيل بواسطة وحدات تناسلية تسمى الأمشاج<sup>(١)</sup> منها ما هو مذكر وهو الحيوانات المنوية وحجوب اللقاح فى عالمي الحيوان والنبات ، ومنها ما هو مؤنث وهو البويضات فى كلا العالمين • وعندما يحدث الاخصاب وذلك باتحاد وحدة تناسلية مذكرة بأخرى مؤنثة فإنه ينتج جنين يسمى اللاقحة<sup>(٢)</sup>

٢ - لكل صفة وراثية عاملان وراثيان ولا يحمل المشجع سوى عامل واحد فقط ولكن اللاقحة ( الناتجة عن اتحاد مشجين ) تحتوى على كلا العاملين وفى تجربتنا السابقة كان العاملان الوراثيان هما الطول والقصير •

٣ - اذا احتسوت اللاقحة على عاملين وراثيين متماثلين لصفة

---

(١) الأمشاج تعريب لكلمة الجاميتات •

(٢) اللاقحة تعريب لكلمة الزيجوت

واحدة سمي الفرد الناشئ أصيلا أو نقياً • أما اذا كان العاملان غير متماثلين سمي الجين المتكون خليطاً أو غير نقي •

٤ - بعض الصفات الوراثية تتغلب وتسود على الصفة المضادة لها ، ففي تجربتنا السابقة وجدنا أن الأجيال الناشئة عن أب طويل وأم قصيرة أو العكس كان الصفة الغالبة في الأبناء هو الطول أى جاءوا كلهم طوال • وذلك على الرغم من أن هذه الأجيال تحتوى فى داخل تراكيبها على صفتى الطول والقصر معا فقد تغلبت صفة الطول على صفة القصر • وتسمى الصفة الغالبة بالسائدة والأخرى بالصفة المتنحية •

وكعادة العلماء ، لم تقنع نتائج التجربة السابقة مندل فأعادها مرات ومرات وفى كل مرة كانت النتائج التى يحصل عليها تطابق ما وصل اليه فى تجاربه السابقة فخيّل اليه أن ذلك التطابق إنما هو من قبيل المصادفة • فأعاد التجربة مرة أخرى بعد أن تخير أزواجا أخرى من الصفات المضادة مثل لون الزهرة كأن تكون بيضاء أو حمراء أو أن تكون قمية أو أبطية وشكل الثمرة كأن تكون ملساء أو مجعدة • وفى كل مرة كانت النتائج تجيء مؤكدة لنجاح تجربته

---

(١) الواقع أن مندل لم يجرى بنفسه كل هذه التجارب بل قام بها العلماء الذين تتبعوا نهجه وواصلوا حمل رسالته ولكننا أثّرنا أن نحصه بها وذلك تيسيرا للأمور وحتى يمتضى الموضوع على النحو الذى رسمناه له ، سلسلة متصلة الحلقات •

وصواب رأيه. وشجعه ذلك أن يخوض بتجاربه على الطير والحيوان  
أُتصدق فيها نتائجها التي توصل إليها في عالم النبات !

### تجارب مندل في عالم الحيوان

ولقد كانت الأرناب الرومية مادة التجربة في عالم الحيوان  
فأختير زوجا منها أحد أفرادها أبيض أصيل والآخر أسود أصيل  
وتركا يتزاوجان ، وعندما وضعت الأنثى كان أبناؤها جميعا ذو  
لون أسود •

وعندما ترك أبناء هذا الجيل يتزاوجون فيما بينهم جاءت  
ذريتهم خليط مختلف الألوان فمنهم الأبيض ومنهم الأسود •  
وعندما أحصى نسبتهم وجد أن كل أرنب أبيض يقابله ثلاث سود •

### تجارب مندل في عالم الطير

وفي عالم الطير كان الدجاج الأندلسي مادة التجربة • فأختير  
زوجا منها ديك ودجاجة أحدهما أبيض أصيل والآخر أسود أصيل  
وتركهما يتزاوجان فجاءت الأفراخ الناتجة ذات لون منقط •

---

(١) لا يهم أن يكون الذكر ذو لون اسود والانثى بيضاء أو العكس  
فالتجربة صحيحة في كل الحالات •



الانبياء



الانبياء



الانبياء

نتيجة تاجين ارنيس ابيض اصيل بانق مسوداء اصيله

ولا شك أن هذه النتيجة قد أفرغت القائم بالتجربة الذي لم يكن يتوقع هذا اللون الجديد • فأخذ يفكر محاولا الاهتداء الى تفسير منطقي لهذا الموقف الجديد بينما ترك أبناء هذا الجيل يتزاجون فيما بينهم فوجد أن الأفراد الجديدة خليط مختلف الألوان فمنهم الأبيض والأسود والمنقط وعندما أحصى نسبتهم وجد أنها كالآتي :

فرخ أبيض : فرخ أسود : فرخين منقطين •

وهكذا حلت المشكلة نفسها فكأن اللون المنقط وسط بين اللون الأبيض والأسود • ونظرا لأن اللون المنقط وسط بين اللونين فيمكن اعتبار النتيجة كالآتي :

فرخ أبيض : ثلاثة أفراخ سود •

وتسمى هذه الظاهرة ( تلون الأبناء بلون وسط بين لون الأبوين ) بظاهرة السيادة غير التامة ، إذ لم يستطع اللون الأسود أن يسود سيادة تامة على اللون الأبيض •

وهكذا مرت أزمة الثقة التي خاضتها تجارب مندل بسلام •

**ما هو رأى العلم في هذه التجارب ، وكيف تتم على هذا النحو ؟**

لقد فسر مندل نفسه سلوك الأفراد على هذا النحو فقال : لو أننا

رمزنا لصفة الريش الأبيض بالرمز (ب) ولصفة الريش الأسود بالرمز (س) • فعند تزاوج ديك أبيض (ب•ب) بدجاجة سوداء أصيلة (س•س) ، فإن حيوانات الديك المنوية تكون محملة بصفة اللون الأبيض (ب) ويكون البيض الذى تضعه الدجاجة محملا بصفة اللون الاسود (س) • وعندما يتم اخصاب البيض بالحيوانات المنوية فإن التركيب الجنينى للافراخ الناتجة يكون ( ب•س) وتكون منفطة وهذا ما يوضحه الجدول المقابل •

وتمضى الأيام بأفراد الجيل الأول ( الكتاكيت ) الى أن تصل الى مرحلة البلوغ وتصبح ديكة وأفراخا فتعزل نصف عوامل البياض فى نصف عدد الحيوانات المنوية والبيض ، وكذلك الحال بالنسبة لعوامل السواد فانها تعزل فى النصف الآخر من الحيوانات المنوية والبيض •

وبذلك لا تحمل الوحدة التناسلية سوى صفة واحدة فقط اما عامل بياض (ب) أو عامل سواد (س)• ويتوقف انتقال هذه الصفات لأبناء الجيل الثانى ( الأحفاد ) بحسب التزاوج الذى يحدث بين آبائهم • الا أن هناك أربع احتمالات مختلفة ومتساوية لظهور هذه الصفات بين أفراد ذلك الجيل نوجزها فيما يلى :

١ - اما أن تخصب بويضة تحمل عامل السواد (س) بحيوان منوى يحمل نفس العامل فنتج كتكوتا يحمل العاملين معا فيكون أسودا أصيلا •

نتیجۂ تمجین و جاجتہ بیضاء بیدیت أسود  
(جسود ولس ۱)

دیابۂ سوداء اصیلہ

دیت ابيض اصیل

س س

ب ب

ستاباء

س

س

ب

ب

لاستاج و

جہنماء

ب	ب	أعشاج مفكرة
		أعشاج مؤثقة
س ب	س ب	س
س ب	س ب	س

النتیجۂ النهائية لابناء هذا الجيل هي

س ب

منقط

نتيجة تجميع دجاجة منقطه يدك منقط أيضاً .  
( جدول )

دجاجة منقطه  
س ب

يدك منقط  
س ب

ب  
♀

س  
♀

ب  
♂

س  
♂

الامشاج

الاحصاء

ب	س	الامشاج مذكره
		الامشاج مؤنثه
س ب	س س	س
ب ب	ب س	ب

أى أن النتيجة لأبناء هذا الجيل كالآت

ب ب

أبيض

ب س

منقط

س ب

منقط

س س

أسود

٢ - واما أن يخصب حيوان منوى يحمل عامل السواد (س) بويضة تحمل عامل البياض (ب) فينشأ فرد جديد يحمل كلا العاملين ويكون لونه وسطا بين الابيض والاسود أى يكون منقطا .

٣ - وثالث هذه الاحتمالات أن يخصب حيوان منوى يحمل عامل البياض (ب) بويضة تحمل عامل السواد (س) فينتج فرد جديد يحمل كلا العاملين ويكون لونه منقط .

٤ - وآخر هذه الاحتمالات أن يخصب حيوان منوى يحمل عامل البياض (ب) بويضة تحمل نفس العامل فينتج كتكوتا يحمل كلا العاملين ويكون أبيضاً أصيلاً .

من خلال هذه النتائج الباهرة لهذه التجارب الخالدة خرج مندل بقانونه المشهور فى الوراثة ونصه كالآتى :

إذا اختلف فردان فى زوج من الصفات الوراثية المضادة وتزاوجا فانهما ينتجان جيلا يظهر فيه احدى الصفتين فقط، وتسمى الصفة السائدة بينما تختفى الاخرى وتسمى الصفة المنسحرة أو الكامنة . وتظهر الصفتان معا فى الجيل الثانى بنسبة ٣ أفراد يحملون الصفة السائدة الى فرد واحد يحمل الصفة المنسحرة أو الكامنة .

الى هنا انتهت ملاحظات مندل وتجاريه عن الوراثة . بينما بينما واصل العلم رسالته الخالدة ، ولقد كان العالم الأمريكى د . ساتون وتوماس مورجان ونيل مانستير و هـ جـ مولر و هـ جودارد

وه • دى فريس الهولندى من أبرز العلماء الذين حملوا هذه الرسالة وقطعوا بها شوطا بعيدا فى سبر أغوار هذا العلم • ولقد كانت أروع التطورات فى هذا المضمار الرأى الذى أعلنه د • ساتون وهو أن الصبغيات ( الكروموسومات ) هى المسئولة الاولى عن حمل الصفات الوراثية عبر الأجيال •

ولقد تابع العلامة الأمريكى توماس مورجان أبحاث زميله فأجرى العديد من التجارب على مختلف الأحياء أكد فى نهايتها أن الصبغيات هى الجهاز الفعلى للوراثة •

والصبغيات هذه عبارة عن أجسام خيطية الشكل توجد فى نواة الخلية وهى محملة بحييات دقيقة تشبه حبيبات المسبحة وتعرف باسم المورثات ( الجينات ) ولكل مورثة حجم ثابت ومكان محدد على طول الكروموسوم ويوجد بنواة الخلية البشرية حوالى ٢٠٠٠٠ جسيمة توريث يحمل كل منها صفة وراثية واحدة فقط •

وتحتوى نواة الخلية على عدد ثابت من الكروموسومات وهى دائما فى اعداد زوجية • فعددها فى أنويه الخلايا البشرية ٢٤ زوجا أى ٤٨ كروموسوما ، وفى نواة خلية الأرنب ٢٢ زوجا وفى الكلاب ١١ زوجا وفى الدجاج ٩ أزواج وفى البصل ٨ أزواج وفى البسلة ٧ أزواج وفى ذبابة الفاكهة الأمريكيسة ٤ أزواج وفى دودة الاسكارس زوجان فقط • ويرتفع هذا العدد ليصير ٣٠ زوجا وذلك فى أنوية خلايا جسم الحصان •

ويرجع السر في وجود الكروموسومات في أعداد زوجية الى أن نصفها مورث من الأب والنصف الآخر مورث عن الأم •

وكما نعلم أن نواة الخلية الجنسية لا تحتوى الا على نصف الكروموسومات الموجودة في الخلية العادية • الا أنه عندما يتم اخصاب بين خلية تناسلية مذكرة وأخرى مؤنثة تندمج نواتها لتكوين الجنين فإن خلايا جسمه تكون محتوية على عدد من الكروموسومات مساو لما يوجد في أنوية الخلايا العادية لجسم أى من الأبوين •

### استدلاله واجب

في الوقت الذي انتهت فيه من تدوين هذا الجزء من الكتاب، أعلن في أستوكهولم في ١٨ أكتوبر أنه قد تقرر منح الدكتوراة جيمس واطسون وفرنسيس كريك الاستاذين بجامعة كمبردج والدكتور موريس ولكنز الاستاذ بكلية الملكية البريطانية جائزة نوبل في الطب وعلم وظائف الأعضاء تقديرا لجهودهم الرائعة التي أدت الى اكتشاف سر التركيب الكيماوى لجزء الحامض النووى دايزوكسى ريبونوكليك أسد •

والحامض المذكور هو الذى تصنع منه أجسام المورثات أى أنه أصل تكوينها ، فهو بحق حامل لواء الوراثة ، وأستطيع أن أقول دون ما حرج كبير بأنه أول مركب عضوى نفخ الله فيه من

روحه فوهبه الحياة • لذا فان هذا الجزء يعد أساس الحياة بلا منازع •

واذا كان عام ١٩٥٢ يعنى بالنسبة لنا نحن المصريين تاريخا لأعظم ثورة قومية هادفة ، فهو يعنى بالنسبة لعلماء الحياة تاريخا لأروع انتصار علمى حققته البشرية خلال القرن الذى نعيش فيه • فعندما أعلن توماس هـ مورجان أن المورثات هى البنية الأولى والأساسية فى نقل الصفات الوراثية عبر الأجيال ، لم يتقبل علماء الحياة هذا الرأى بارتياح بالغ • وظلوا يطرقون جدران هذه الكرات الغريبة محاولين النفاذ الى داخلها لمعرفة مكوناتها • الا أن مجاهرهم المتواضعة لم تكن لتوصلهم لأكثر من غلافها فحسب •

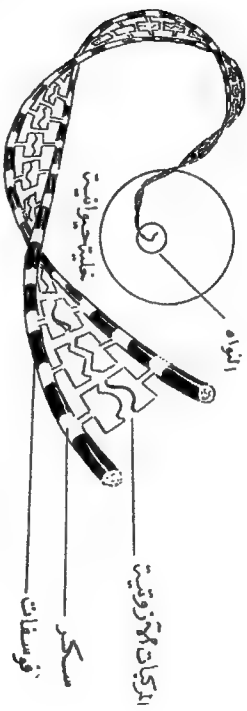
ثم استطاع الانسان أخيرا من ابتكار المجهر الالكترونى الذى يستطيع أن يكبر مساحة قدر عقلة الأصبع أو فى حجم حشرة كالنحلة لتكون فى حجم عابرة محيط ضخمة اذ تبلغ قوة تكبيره أكثر من مليون ضعف <sup>(١)</sup> • وهكذا كانت الفرصة مهيأة للدكتور موريس ولكنز فسلط على المورثات مجهره العجيب وبمعدونة أشعة اكس استطاع أن يقتحم عليها خباياها ليرى عن كتب ما يجرى بداخلها وأن يفشى أسرارها وقد كان ذلك فى عام ١٩٥٢ بمعامل الكلية الملكية بلندن •

---

(١) أعلنت احدى الشركات الامريكية هذا الاسبوع عن انتاجها ميكروسكوب الكترونى تبلغ قوة تكبيره مائة مليون ضعف

ولقد تابع العالمان الجليلان ج. واطسون و ف. كريك توسيع  
الثغرة التى أحدثها موريس ولكنز ، فلم يكده ينقضى شهر أبريل من  
عام ١٩٥٣ حتى خرجا على العالم بأول صورة حقيقية يتجمع عليها  
جزىء هذا الحامض فى نواة الخلية مرفقا بها تقرير يمد من أخطر  
التقارير التى صاحبت صورة فى تاريخ العلم • وفيما يلى شرح  
ميسر للحقائق التى أوردها هذا التقرير •

يتركب جزىء الحامض النووى دايزوكسى ريبونوكليك آسد  
من حوالى ١٠٠٠٠٠ ذرة من عناصر الفحم والفسفور والاكسجين  
والأيدروجين والآزوت مرتبطة مع بعضها فى نظام غاية فى الروعة  
والدقة والجمال • وأقرب شبه يمكننا أن نتصور شكل هذا الجزىء  
عليه هو سلم المثلثة ، فلقد بنى هذا الجزىء بشكل حلزونى فهو  
عبارة عن درجات متراصة يحيط بها عن اليمين وعن اليسار  
( درابزين ) مصنوع من نوعين فقط من حجارة البناء هما السكر  
والفسفور وهما مرتبان ترتيبا طويلا وتبادليا من أول الدرايزين الى  
آخره • بمعنى أنه يوجد جزىء سكر يليه جزىء فوسفات فثالث  
من السكر ثم رابع من الفوسفات وهكذا • أما الدرجات الحلزونية  
فهى عبارة عن مركبات آزوتية ذات أربعة أنواع ( فرم ) متباينة هى  
على التوالى : الآدين • الثايمين • الجوانين • السيتوسين • وأول  
هذه الانواع مرتبطا بثانيتها تمام الارتباط لتصنع سلمة معينة كذلك  
يرتبط ثالثها برابعها لتصنع سلمة من نوع آخر • ولكل سلمة من



جزء من الخلية الحيوانية، وقد بدأ يثبت علم الوراثة

هذه السلالم مكانها المقرر وزاويتها المحددة على طول هذا السلم الطويل الذى لا تقل عدد لفاته حول نفسه عن عشرة ملايين لفة !

تلك هى الصورة التى تكون عليها جزئيات الحامض النووى دايزوكسى ريبونوكليك آسـد • وجزئيات هذا الحامض العجيب موجودة فى أنوية خلايا كل الكائنات الحية فهى العامل المشترك لكل حياة على ظهر البسيطة • فجزئيات الحامض الموجودة فى جسمك لا تختلف عن تلك الموجودة فى شجرة التفاح التى ألهمت نيوتن لقوانينه أو الأسد الرابض فى عرينه داخل غابات كينيا الرهيبة أو الحمامة التى باضت حول غار حراء أو النملة التى كلمت سليمان !

لكن ما السبب الذى يجعلنى أختلف عن هذه الكائنات مع أن الوحدات الأساسية التى تدخل فى تركيب وتناسق الحياة بينى وبينهم واحدة ؟

ان السر فى ذلك يرجع الى الاختلاف فى تنظيم السلالم الأربع سالفة الذكر • فان أقل اختلاف فى زاوية ميل أى سلمة قد لا يلاحظه أكثر المهندسين دقة قد يعنى خلق كائن من نوع جديد ، كما أن عددها وكذا عدد لفاتها من أسباب تباين أنواع الكائنات • ولكن ما الذى يدفع الجزئيات لتسلك هذا السلوك بالذات لتخلق هذا النوع من الحياة أو ذلك دون أن تخطئ ؟

قد لا نجافى الحقيقة كثيرا اذا ما ادعينا أن لهذه الجزئيات عقلا

الالكترونيا يخزنون من الافكار والتكوينات ما لا حصر له ليصدرها في الوقت المناسب فيكمل استمرار الحياة في الخط الذي حدده لها الله •

ويجب أن نعلم بأن جزئيات هذا الحامض لاتتمحنا الصفات الوراثية فحسب ، بل أنها تستمر في الهيمنة على كل وظائف الجسم حتى المات • فما من قطرة عرق تسقط من جبينك أو شعرة تبت في أخمص قدمك الا نتيجة لسلسلة من التفاعلات الكيماوية المعقدة أصلها في البداية أمر أصدره جزىء هذا المركب في هدوء • فيبارك الله أحسن الخالقين •

وعندما يحين الوقت كى تنقسم هذه الجزئيات نجد أن هذا السلم الحلزوني الطويل يدور حول نفسه عشرة ملايين لفة ليفك نفسه من لفاته • ثم لا يلبث أن ينشق طويلا من منتصف السلالم فينقسم الى نصفين متماثلين تماما يحتوى كل منهما على درابزين وانصاف السلالم التى شقت من منتصفها • وفى هذه الأثناء تملن حالة التعبئة العامة فى الخلية ويدب فيها نشاط فوق العادة والمألوف وذلك لتوفير أكبر قدر من المواد الغذائية اللازمة لعملية البناء العاجلة • ومن خلال الغلاف النووى الذى يغلف النواة تندفع جزئيات المواد الغذائية الأساسية كالسكر والفوسفات والآدينين والثيامين والجوانين والسيتوسين نحو نصفى السلالم المنشطرة • وكل جزىء من هذه المواد يعرف المكان المحتاج اليه تماما فجزئيات السكر

والفوسفات تصف الى جوار بعضها لتصنع درابزينا جديدا أماجزئيات  
المواد الآزوتية سائلة الذكر فانها تقوم بتكملة أنصاف السلام التي  
انشطرت لتصير سلام كاملة •

وهكذا تظل الهمة والنشاط على أشدهما وما هي الا لحظات  
قليلة حتى يكون سلمين جديدين قد تكونا كل منهما صورة طبق  
الأصل من السلم الذى انشطر ! ويسرى فى أوصالهما قوة خارقة  
تجعل كل منهما يدور حول نفسه عشرة ملايين لفة ليصير على شكل  
حلزوني •

وقد وجد أن عملية دوران الجرىء حول نفسه مهمة للغاية  
اذ أن الجرىء لايمكنه أن ينقسم الا اذا دار حول نفسه هذه الدورات  
الخيالية ثم دار فى الاتجاه المضاد نفس هذه الدورات • وأطرف  
تفسير يمكننا أن نفسر به ذلك هو أن الجزىء يفعل هذا الاختبار  
مدى قوة ومثانة تراص الجزئيات المختلفة فى داخله وان كل منها  
قد استقر فى مكانه الصحيح،حتى اذا بدا له ذلك انشطر باطمئنان •

الى هنا انتهت الحقائق العجيبة التى أوردتها الأستاذان ج  
واطسون وف • كريك فى تقريرهما الشهير وبانتهائه تكون الصورة  
الحقيقية لأسس الوراثة الفعلية قد توضحت أمامنا بصورة أكثر دقة ،  
ففى البداية قلنا أن الصبغيات التى تحمل العوامل الوراثية وتنقلها  
من جيل الى جيل ، ثم تعمقنا قليلا لنقول أن المورثات الموجودة على

طول الصبغيات على هيئة حبات المسبحة هي الحاملة الحقيقية لهذه  
العوامل •

والآن وقد توضحت لنا الصورة بدقة بالغة تكون جزئيات  
الحامض النووى دايزوكسى نيوكليك آسد هي المسئولة أولا وأخيرا  
عن حمل الصفات الوراثية عبر الأجيال فسيحان الخلاق العظيم •

## الفصل الثانى



### تطبيقات فى عالم الوراثة

#### ١ - ولد أم بنت

يقول تعالى فى سورة الشورى « لله ملك السموات والأرض  
يخلق ما يشاء ، يهب لمن يشاء إناثا ويهب لمن يشاء الذكور • أو  
يزوجهم ذكرا وإناثا ويجعل من يشاء عقيما انه عليم قدير » صدق •

ان من يتأمل هاتين الآيتين يجد معانيهما تتفق مع ما يشاهده  
الناس فى الحياة العامة حتى بين الأنبياء ، فقد رزق سيدنا لوط ذرية  
كلها من الاناث ، ورزق سيدنا ابراهيم بولدين فقط هما سيدنا  
اسماعيل واسحاق • أما سيدنا محمد عليه السلام فقد رزق ثلاثة من  
الذكور وأربع من الاناث • بينما لم يثبت فى كتب السيرة عن سيدنا  
عيسى ويحي أنهما تزوجا أو أنجبا • وفى حياتنا اليومية كثيرا  
ما نصادف أسرا كل أبناؤها أو معظمهم من الذكور بينما تصادفنا  
أسراً على العكس من ذلك تماما، فما السر فى ذلك ، وما رأى العلم  
من هذه الحالات • أخاضعة هى لنظام معين أم أنها جاءت هكذا • •  
مجرد مصادفات ؟

والحقيقة أخى القارىء انها كذلك .. مصادفات لا نظام.  
يحكمها أو مبدأ ثابت تسير وفقه • اللهم الا ارادة شاءها الخالق •  
ولن نحاول خلال الأسطر القليلة القادمة أن نعرف لماذا خلق  
الله هذا الفرد ذكرا أو أنثى فذلك موضوع اتفقنا على أنه غير قابل  
للبحث ، ولكننا سنحاول الآن أن نعرف كيف ينشأ الذكر وكيف  
تنشأ الأنثى •

نعلم جميعا أن نواة أى خلية - عدا الخلايا الجنسية - من  
جسم الانسان تحتوى على ٢٤ زوجا من الصبغيات -الكروموسومات-  
وكل زوج منها متشابه تماما فهذا زوج خاص بلون العيون وذاك  
خاص بطول الأطراف وآخر خاص بلون الشعر وتوزيعه • وهكذا •  
وتكون كل أزواج الكروموسومات الأربع والعشرون متشابهة تمام  
التشابه فى حالة الاناث فقط • أما بالنسبة للذكور فان ثلاثا وعشرين  
زوجا فقط من الكروموسومات هى المتشابه وتشابهه ميثلاتها فى  
الأنثى تماما بينما يعترى الزوج الرابع والعشرون بعض التغير ،  
فبينما يكون أحد فرديه مشابها لمثيله فى الأنثى فان الثانى يختلف  
عنه تماما كأن يكون أقصر أو أغلظ مثلا •

وقد اعتاد العلماء تسمية أولها بالرمز س والآخر ( الشاذ )

١ ٢ ٣ ٤ ٥ ٦ ٧ ٨ ٩ ١٠ ١١ ١٢ ١٣ ١٤ ١٥ ١٦ ١٧ ١٨ ١٩ ٢٠ ٢١ ٢٢ ٢٣ ٢٤ ٢٥ ٢٦ ٢٧ ٢٨ ٢٩ ٣٠ ٣١ ٣٢ ٣٣ ٣٤ ٣٥ ٣٦ ٣٧ ٣٨ ٣٩ ٤٠ ٤١ ٤٢ ٤٣ ٤٤ ٤٥ ٤٦ ٤٧ ٤٨ ٤٩ ٥٠ ٥١ ٥٢ ٥٣ ٥٤ ٥٥ ٥٦ ٥٧ ٥٨ ٥٩ ٦٠ ٦١ ٦٢ ٦٣ ٦٤ ٦٥ ٦٦ ٦٧ ٦٨ ٦٩ ٧٠ ٧١ ٧٢ ٧٣ ٧٤ ٧٥ ٧٦ ٧٧ ٧٨ ٧٩ ٨٠ ٨١ ٨٢ ٨٣ ٨٤ ٨٥ ٨٦ ٨٧ ٨٨ ٨٩ ٩٠ ٩١ ٩٢ ٩٣ ٩٤ ٩٥ ٩٦ ٩٧ ٩٨ ٩٩ ١٠٠

الشكل الأول على هو لكروموسومات الموجودة في خلايا الرجل . والشكل الثاني لسفلى الذكر وموسومات الموجودة  
بجانب الأيسر



زوجان من الكروموسومات المتشابهة.

زوجان من الكروموسومات غير المتشابهة وهما أكبران  
جداً لدرجتين أن البعدينات بيدت على شكل كرات صغرى

بالرمز ص، وعلى ذلك تكون الصورة<sup>(١)</sup> الكروموسومية لأنوية خلايا الذكر - ان صحت هذه التسمية - على الشكل :

$$٢ \times ٢٣ + \text{س ص}$$

وتكون بالنسبة للأنثى على الشكل :

$$٢ \times ٢٣ + \text{س س}$$

واذن فليس الفرق بين المرأة والرجل قاصرا على طول الشعر وتوزيعه أو دقة الأطراف أو عرض الأرداف فالمسألة أعمق من ذلك بكثير ؟ فعند تكون الخلايا الجنسية فان كلا منها يحتوى على نصف عدد الكروموسومات الموجودة فى الخلايا العادية وعلى ذلك فالأنثى تنتج نوعا واحدا من البويضات كل منها على الصورة ٢٣ + س ، بينما ينتج الذكر نوعين من الحيوانات المنوية أحدهما على الصورة ٢٣ + س ( كالأنثى تماما ) والآخر ٢٣ + ص .

فاذا حدث وأخصبت بويضة تركيبها ٢٣ + س بحيوان منوى تركيبه ٢٣ + س كان الجنين الناتج أنثى . انها عملية جمع بسيطة .  
أنظر :

---

(١) من الميسور كتابتها على النحو (٤٦ + س ص) بالنسبة للذكر أو (٤٨) بالنسبة للأنثى ، ولكننا آثرنا أن نكتبها على النحو المبين آنفا وذلك حتى يسهل علينا متابعة مراحل توارث الزوج الجنسى .

بويضة	س	+	٢٣
حيوان منوى	ص	+	٢٣
<hr/>			
الجنين	س ص	+	٤٦

ويمكن كتابتها على الصورة  $٢ \times ٢٣ + س س$

أما إذا أخصبت بويضة وتركيبها  $٢٣ + س -$  كما اتفقنا -  
بحيوان منوى تركيبه  $٢٣ + ص$  كان الجنين ذكرا • ومرة أخرى  
بالجمع يتضح الأمر :

بويضة	س	+	٢٣
حيوان منوى	ص	+	٢٣
<hr/>			
الجنين	س ص	+	$٢٣ \times ٢$

ولا نجد تفسيراً مناسباً للسبب الذى أدى الى اتحاد هذا الحيوان  
المنوى أو ذاك بتلك البويضة ، فالمسألة أكبر من أن تفسر • فالأمر  
كله بين يدي الله يصرفه كيف يشاء •

## ٢ - زواج الأقارب والأباعد

لم تتضارب الآراء حول مسألة أكثر من تضاربها فى معرفة أى  
الزيجتين أفضل ، الا أنه من المؤكد أن لكل منهما فوائده ولكن

منهما فوائده ولكن تحت شروط خاصة • فالمعروف أن زواج الأقارب يؤدي الى عزل سلالات ذات صفات نقية ثابتة في توريث صفاتها لنسلها • ما معنى هذا ؟

معناه أن زواج الأقارب يجسد أو يضخم الصفات الوراثية وعليه يفضل زواج الأقارب اذا كان كلا الأبوين يتمتع بصفات جيدة اذ أن الصفات التي تنزل في الأبناء تكون ممتازة وعلى درجة عالية من الوضوح لم تكن متوفرة لأى من الأبوين •

اما اذا كانت الصفات التي يحملها كلا الأبوين غير جيدة وغير مرغوب فيها ، وجاءت النتائج غير مقبولة • فمثلا اذا كان الأب مصابا بمرض الصرع أو الربو أو طول النظر أو الصلع وكلها أمراض وراثية ، وكانت الأم مصابة بالهستيريا أو عَمى الألوان أو النزيف الأنفى الحاد أو النمش أو تضخم الغدة الدرقية أو ضعف العظام أو قصر الأصابع أو قصر النظر فيمكننا أن نتصور مدى ما يصل اليه النشء من ضعف وتدهور • ولقد حارب هتلر هذه الظاهرة بعنف لدرجة أنه أمر بتعقيم العديد من بنى وطنه • فقد كان يريد نشأ سليما خاليا من الأمراض الوراثية الكثيرة التي تعرقل تقدمه وتحد من انطلاقه •

أما بالنسبة لزواج الأبعاد فان الصفات الوراثية لا تنزل بحالة نقية بل تبقى مختلطة ببعضها بنفس نسبتها فى كلا الأبوين • وتلك

ميزة هامة لا ينكرها دارس لعلم الوراثة فهي تعمل على تجميع عوامل وراثية معينة من الأب لتكمل بها عوامل وراثية من الأم أو العكس فيجىء النشء محتويا على صفات ممتازة لم تكن متوفرة لأى من أبويه •

### ٣ - الدم واثبات البنية

الدم سائل لزج ذو لون أحمر فاتح اذا كان محتويا على الأكسجين وأحمر قاتم اذا احتوى على ثانى أوكسيد الكربون • واذا وضعنا كمية من الدم فى كأس وتركناها أربع أو خمس دقائق لاحظنا أنه انقسم قسمين أحدهما ذو لون أحمر وقوام ثقيل ولذا فانه يرسب فى القاع وهو عبارة عن الكرات الدموية المختلفة والآخر سائل شفاف مائل للصفرة يسمى بالمصل •

وكرات الدم على أنواع فهناك الكرات الدموية الحمراء وهى عبارة عن خلايا صغيرة مستديرة الشكل ليس لها نواة • وبلغ عددها حوالى ٦٠٠٠ ٠٠٠ خلية فى الملليمتر المكعب من الدم • وتقوم هذه الكرات بحمل الأكسجين وتوزعه على أجهزة الجسم المختلفة • وتقوم كذلك بحمل بعض نفايات الجسم كثنائى أوكسيد الكربون وتطرده بعيدا عن الجسم مع هواء الزفير وتشارك هذه الكرات مع

المصل فى تنظيم درجة حرارة الجسم والمحافظة عليها عند معدلها الطبيعى •

وهناك نوع آخر من الكرات تسمى كرات الدم البيضاء • وهى كبيرة الحجم نسبيا وتحتوى على نواة واضحة التكوين • وتعتبر هذه الكرات خط الدفاع الأول للجسم ضد جحافل الميكروبات الغيرة فهى تقوم بمحاصرتها فور دخولها الجسم وتأكلها ! ويحتوى المليمتر المكعب من الدم على حوالى ٧٠٠٠ خلية منها وذلك فى الأحوال العادية ، بينما يتضاعف هذا العدد مرات عديدة فى حالة المرض وذلك كى يتسنى للجسم مجابهة جحافل الميكروبات الغيرة •

والى جانب الكرات الدموية يحتوى الدم على نوع آخر من الأجسام تسمى بالصفائح الدموية وهى أصغر حجما من الكرات ويبلغ عددها حوالى ٣٠٠٠ وحدة فى المليمتر المكعب • ولهذه الصفائح أهمية قصوى فى المساعدة على تجلط الدم وإيقاف النزف •

وتبلغ كمية الدم فى الشخص البالغ حوالى ستة لترات أى ما يعادل ثلث صفيحة ، وتحتوى هذه الكمية على نحو ٢٥ تريليون كرة دموية أى الرقم خمسة وعشرون والى يمينه ١٨ صفرا • ولو رصت هذه الكرات بجوار بعضها على شكل عقد لدار حول الأرض مرة وربع •

وقد يحدث فى بعض حالات فقر الدم المستعصى أو النزف الشديد أن يفقد الجسم أكثر من لتر من دمائه وقد يودى ذلك

بحياة المصاب ما لم يسعف فيعوض عما فقده بدماء جديدة ، ولقد حاول العلماء من قديم الزمان تعويض المصابين بدماء جديدة منقولة من بعض الحيوانات كالحيل والحراف الا أن محاولاتهم كانت تبوء بالفشل وكثيرا ما كانت السبب المباشر لوفاة المصاب • فلجأوا الى استعمال الدماء الآدمية ، الا أن هذه الطريقة لم تكن تنجح فى كل الحالات •

ولقد بحث العالم الاسترالى لاند ستينر الأسباب التى تؤدى الى نجاح بعض الحالات دون غيرها ، فأخذ يخلط عينات مختلفة من الدماء البشرية ثم يرقب النتائج فوجد أن بعضها يمتزج امتزاجا تاما بينما وجد كرات الدم تتجمع على بعضها ( تتكور ) ثم ترسب على شكل جلطات فى البعض الآخر ، فاستنتج من هنا أن دماء البشر ليست كلها من نوع واحد •

وقد أمضى العلامة لاندستينر سنوات عديدة من العمل المضنى المستمر حتى اكتشف أن هناك أربع فصائل مختلفة من الدماء البشرية وللتمييز بينها أطلق عليها أسماء الفصائل أ ، ب ، أب ، صفر •

وبمزيد من التجارب اكتشف أن الفصيلة (أ) تمتزج امتزاجا تاما بدماء من نفس فصيلتها أو من الفصيلة (صفر) • وكذلك تمتزج الفصيلة ب بدماء من نفس فصيلتها أو من الفصيلة صفر • أما الفصيلة ( أب ) فانها تمتزج امتزاجا تاما بأى من الفصائل الأخرى • وعليه

الشخص الذى تنتمى دمائه للفصيلة (أب) يمكنه استعارة أية دماء آدمية من أى فصيلة دون أدنى خوف أو خطر على حياته •

وقد أوضح أيضا أن الشخص الذى تنتمى دمائه للفصيلة (صفر) يمكنه أن يهبها لأى شخص من المجموعات الثلاث الأخرى •

ما فائدة ذلك كله فى بحثنا ؟

نعلم جميعا أن هناك ثلاث مورثات تحمل الصفات الوراثية لهذه الفصائل الأربع وتقوم بنقلها عبر الأجيال وهذه المورثات هى أ و ب و صفر<sup>(١)</sup> •

ولما كان الانسان يرث هذه المورثات فى حالة زوجية فقد وجد أنه اذا كان أحد الأبوين من الفصيلة (أ) والآخر فصيلته (ب) كان الجنين الناتج من الفصيلة (أ ب) • والجدول التالى يبين نظام وراثة فصائل الدم :

---

(١) من الثابت أن المورثة صفر ذات شخصية ضعيفة ( صفة متنحية ) ، فإذا ما واجهت إحدى المورثتين أ أو ب تغلبت أى منهما عليها وطوتها تحت لواءها وكانت سيدة الموقف • فإذا كان التركيب الوراثى لفصيلة دم هو أ صفر انتمى الى الفصيلة أ ، هذا ونلفت النظر الى ان المورثتين أ ، ب لا تسود أيهما على الأخرى فهما ذا قوتين متكافئتين ولكل منهما شخصيته المستقلة المحددة •

فصيلة دم المولود	فصيلة الآخر	فصيلة دم أحد الأبوين
أ	أ	أ
أ • ب	ب	أ
أ	صفر	أ
ب	ب	ب
ب	صفر	ب
صفر	صفر	صفر

وفي الحالات التي تستدعي اثبات بنوة رجل لطفل ، يقوم  
الاحصائي بأخذ عينات من دم الطفل وأمه والأب المدعى عليه • ثم  
يحلل كل منها على حدة لمعرفة نوع فصيلته • وعندئذ يكون من  
الميسر استنتاج نوع العلاقة التي تربط بين الأب والطفل • الا أن  
هذه الطريقة كثيرا ما تقابل بالعقبات المختلفة • فمثلا اذا كانت الدماء  
المأخوذة من الأب من الفصيلة ( أ ) فمن المحتمل أن تكون المورثة  
المسببة لها أحد نوعين : اما (أ.أ) واما (أ.صفر) • وكذلك اذا كانت  
فصيلة دم الأم من النوع (ب) فهي مسببة اما من المورثات (ب.ب) •

أو (ب. صفر) • فإذا حدث وتزوج هذان الفردان فإن فصيلة دماء طفلهم تكون واحدة من أربع احتمالات !

ومن ذلك يتضح لنا أن فصائل الدم لا يمكن أن تقرر النسب فى شئ من الدقة واليقين فالأمر لا يخرج عن كونه مجموعة طويلة من الاحتمالات العديدة والمملة • إلا أنه فى حالة ما اذا كان كلا الأبوين من الفصيلة ( صفر ) فلا بد أن يكون الأبناء من نفس الفصيلة • وتلك هى الحالة الوحيدة التى نستطيع أن نبدى فيها الرأى بثقة واطمئنان •

#### ٤ - الرسول يتحدث فى علم الوراثة

لم يشهد التاريخ اهتماماً لأمة بعلم قدر اهتمام العرب بعلم الوراثة ، فقد عرف عنهم الولع الشديد بالبحث عن أصل المرء ونسبه • ولا أشك أن أحداً ينكر مدى تقديرهم لنسب المرء فهو جواز المرور الى مراتب المجد والعزة والاحترام • ولم تكن لذلك من أسس علمية تنظمه انلهم لئلا ما جبلت عليه السليقة وتوارثته الأجيال من حكم ومعتقدات • ولقد تبع العرب نسب الرسول عليه

---

(١) لقد ظهر هذا النوع من العصبية واضحاً جداً فى الاسلام ، وكان له أثر كبير فى الاحداث التى وقعت فى حياة النبى ، فلقد وقف بنو هاشم يحمون النبى فى مكة ضد بقية بطون قريش =

السلام حتى جده الأول سيدنا عدنان عليه السلام وقد استغرق هذا النسب ما يزيد عن ثمانية قرون من الزمان •

وفى مجتمع كهذا علم الرسول أمته مبادئ فى علم النورانية •  
فقد أتاه ذات يوم أعرايى أنجب غلاما أسود فساورته الشكوك فى نسبته اليه فراح يستطلع الرسول الأمر • فسأله عن ابله ما ألوانها؟

فقال الرجل : حمر

فسأله الرسول : وهل فيها من أروق (١) ؟

فقال الرجل : نعم

فقال الرسول : كيف ذلك ؟

فقال الرجل : لعله نزعة عرق •

---

= استجابة لعصبية الرحم والقربى، بالرغم من بقائهم على دين آبائهم ! وفى ذلك يقول القرآن : « وهم ينهون عنه وينأون عنه وإن يهلكون إلا أنفسهم وما يشعرون » • حتى لقد قاطعتهم قريش من أجل ذلك وحصرتهم فى أحد شعاب مكة ثلاث سنوات • وحتى أبو لهب عم النبى الذى كان قد شذ ومالاً قريشاً ، فانه لما مات أبو طالب ذهب الى محمد عليه السلام وقال له : « يا محمد امض لما أردت وما كنت صانعا اذ كان أبو طالب حيا فاصنعه ، لا واللالت لا يوصل اليك حتى أموت »  
عن كتاب ( مكة والمدينة ) للاستاذ أحمد الشريف •

(١) أروق أى رمادى اللون •

فقال الرسول : ولعل ابنك نزع عرق •

فاطمأن الرجل وذهب شكه وريبتة وانصرف مقتنعا وراضيا  
بعد أن لقنه المدرس الأعظم درسا في علم الوراثة وعاء جيدا وحفظته  
الأمة الاسلامية عن ظهر قلب طوال الأربعة عشر قرنا الماضية •



علم الأجنة

## الفصل الأول



### نظرة تشريحية الى الأجهزة التناسلية

يقول تعالى في سورة التين « لقد خلقنا الانسان في أحسن تقويم » ♦ صدق ♦

ان هذه الآية الكريمة تعبر تعبيراً صادقاً ودقيقاً عن منزلة الانسان ومكانته بالنسبة لبقية أقرانه من أفراد المملكة الحيوانية ، فهو أرقاهم مرتبة وأعظمهم شأنًا وأفضلهم خلقاً وأحسنهم تقويماً وأرقهم حساً وأعظمهم فكراً ♦

وعندما نحاول الآن البحث في كيفية تناسل الحيوان فإننا باستضافتنا الانسان كنموذج للدراسة فإن ذلك لم يكن من قبيل المصادفة ، بل اخترناه بالذات حيث تتضح فيه كل معالم الطبيعة بصورة دقيقة ونادرة لم تنهياً لسواه من المخلوقات على الرغم من وجود أوجه شبه كثيرة بينه وبينها سنوضحها كلما دعت الأمور لذلك ، ويحسن قبل دراستنا مراحل التناسل في الانسان أن نعرف أولاً على أجهزته التناسلية ♦

## الجهاز التناسلى فى الأنثى

### المبيض :

وهو عبارة عن غدة التناسل الأساسية فى الأنثى • وهو يعادل الخصية فى الذكر • وللأنثى مبيضان واحد على كل جانب من جانبى الحوض • ويتركب المبيض من حويصلات بيضية الشكل كثيرة العدد متباينة الأحجام • ويلاحظ أن أكبر هذه الحويصلات هو ما كان الأقرب للسطح الخارجى للمبيض •

وتحتوى الحويصلات على البويضات التى تفرز الأنثى واحدة منها فقط كل شهر على أمل الالتقاء بحيوان منوى كى تخصب •

وعندما تصل الحويصلة الى الحافة العليا لسطح المبيض تنفجر وتخرج منها البويضة الى التجويف البطنى؛ الا انه سرعان ما يلتقطها جسم هذى ذو زوائد كثيرة يشبه فى مجموعته المكنتة ليلقى بها داخل القناة الرحمية فتزلق خلالها الى الرحم •

### الرحم :

اذا حاولنا التعرف على الرحم فى حالة عدم الحمل لأفيناها. جسما عضليا صغيرا على شكل هرم مقلوب قمته لأسفل وقاعدته لأعلى • وتزيد تخته جدرانه عن جلد الفيل فيبلغ سمكها حوالى ٣ر٥ سنتيمتر ، وقد تعجب اذا علمت أن الرحم لا يمكن أن يتسع

لمعلقة أصبع فى حالة عدم الحمل بينما يتسع فى نهاية أشهر الحمل  
لما تزيد سعته عن سبعة لترات هى حجم الجنين •

ويوجد على جانبى قاعدة الرحم قناة تعرف بالقناة الرحمية  
يبلغ طولها حوالى عشرة سنتيمترات ينتهى طرفها بشرابه تشبه  
الفرشاة تعمل على التقاط البويضة من التجويف البطنى لتوصلها  
للتجويف الرحمى مكانها المختار •

ويطن الرحم غشاء مخاطى سميك يمتلئ بعدد كبير من  
الأوعية الدموية مع كل دورة طمثية • وذلك أملا فى وصول بويضة  
مخصبة كى يقوم بتغذيتها والحفاظ عليها حتى تتحول الى جنين  
فحميل فوليد وتم الولادة التى يقوم الرحم بأعبائها كلها •

أما اذا كانت البويضة غير مخصبة فان الغشاء المخاطى سالف  
الذكر يتضخم وتحتقن الأوعية الدموية التى تتخلله وينفجر الكثير  
منها وتسيل منها الدماء مع بعض المخاط الى الخارج على هيئة طمث •

هذا ويقوم كل مبيض بافراز بويضة واحدة كل شهر بالتناوب  
مع المبيض الآخر • وفى كل مرة يفرز فيها المبيض بويضة تنهى كل  
أجهزة الأثنى التاسلية للحمل • فاذا ما اتضح لها أن البويضة غير  
مخصبة قامت بهدم هذه الاستعدادات كلها ، ثم تبدأ بتكوينها من  
جديد فيكتمل بناؤها خلال شهر أى مع قدوم البويضة الجديدة  
ففى أن تكون مخصبة •

## الجهاز التناسلى فى الذكر

### الخصية :

تعتبر الخصية الدعامة الأساسية للجهاز التناسلى فى الذكر ،  
فبينما يقوم المبيض فى الأنثى بوضع البويضات تقوم الخصية بصنع  
الحيوانات المنوية التى تحتزن لوقت الحاجة فى كيس خاص يسمى  
بالحويصلة المنوية ، وتقوم الحويصلة بإفراز سائل زلق يسمى  
بالسائل المنوى الذى يعمل على ايجاد وسط ملائم لبقاء الحيوانات  
المنوية على قيد الحياة أطول فترة ممكنة الى أن تحين الحاجة اليها  
فتخرج مختلطة بهذا السائل الوافى •

وتقوم الخصية الى جانب صنعها للحيوانات المنوية بإفراز  
هرمون هام من شأنه إبراز العلامات المميزة للرجولة الكاملة كنمو  
الشعر وتوزيعه وظهور اللحية والشارب وقوة العضلات وتوزيعها  
وضمور الثديين وخشونة الصوت •

وللذكر خصيتان توجدان معلقتان داخل كيس يسمى بالصفن  
بواسطة الجبل المنوى ، ويحيط بهما سائل زلالى يعمل على تلطيف  
حدة الاحتكاك بينهما •

والخصية بيضية الشكل تزن حوالى ١٥ جراما ، ويبلغ طولها  
حوالى أربع سنتيمترات وعرضها حوالى ٢.٥ سنتيمتر ولا يزيد  
سمكها عن ثلاثة سنتيمترات •

ووجود الصفن خارج الجسم يجعل الخصى عرضة للأخطار الخارجية المستمرة خاصة وأن هذا الكيس لا يمكن أن يكفل لها الحماية الكاملة لرقّة جدرانه إلا أن هذا المكان هو أنسب موضع لها والحكمة في ذلك أن درجة حرارة أحشاء الجسم الداخلية تزيد عن ٣٩ درجة مئوية + وعند هذه الدرجة لا يمكن أن تظل الحيوانات المنوية على قيد الحياة أكثر من دقائق معدودات ، ولقد ضحى الجسم - على كره منه - بميزة الحفاظ على الخصى من الأخطار الخارجية على أن يجازف بحياة الحيوانات المنوية الرقيقة.

## الفصل الثانى



### تكوين الأجنة

بسم الله الرحمن الرحيم : « ولقد خلقنا الانسان من سلاله  
من طين • ثم جعلناه نطفة فى قرار مكين • ثم خلقنا النطفة علقه  
فخلقنا العلقه مضغه فخلقنا المضغه عظاما فكسونا العظام لحما ثم أنشأناه  
خلقا آخر فتبارك الله أحسن الخالقين » صدق •

على هدى من هذا القول الكريم سنتبع نشأة الانسان ونموه  
وتطوره وهو جنين فى بطن أمه علنا نجد فيها ما يلقي الأضواء على  
بحثنا هذا •

يلقى الذكر بحيواناته المنوية فى مهبل الأنثى فتتطلق هذه  
الحيوانات يسابق بعضها بعضا ليحظى أسرعها بإخصاب البويضة •  
تماما كما يتسابق ذكور النحل ليحصل أسرعها على شرف إخصاب  
الملكة •

وتتجه الحيوانات المنوية عقب دخولها المهبل الى الرحم ومنه  
الى القناة الرحمية ويساعدها على الحركة ذيلها الطويل القوى ويتم

الاخصاب عادة فى نهاية القناة الرحمية حيث تكون البويضة هناك فى الانتظار. ولا يدخل البويضة سوى حيوان منوى واحد فقط من بين مئات الملايين من الحيوانات المنوية التى يقذف بها الذكر فى مهبل الأنثى • فإذا ما التقى بالبويضة اخترقها بواسطة رأسه المذنب أما عنقه وذيله فانهما يبقيان خارجها ويتحللان ثم ينفصلا فلا مكان لهما داخل البويضة •

وبعد فترة وجيزة تندمج نواة البويضة بنواة الحيوان المنوى ، ثم تبدأ هذه الخلية المخصبة ( الزيجوت ) فى الانقسام وهى ما تزال فى القناة الرحمية فتقسم الى خليتين فأربعة فثمانية • • • وهكذا • وعلى الرغم من ذلك فإن حجمها يظل ثابتا لا يتغير • وتنظم هذه الخلايا المنقسمة على جدران البويضة من الداخل تاركة وسطها خاليا ليمتلئ بالمواد الغذائية اللازمة لاستمرار نموه ، ويسمى الزيجوت عند هذه المرحلة بالنطفة •

وتمضى النطفة فى هدوء وهى لا تزال توالى الانقسام حتى تصل الى الرحم فتستقر فى الجزء العلوى الخلفى منه داخل غشائه المخاطى ، ولا تلبث خلاياها أن تندمج ببعضها على هيئة قارورة وعندئذ تسمى بالعلاقة التى تترتب خلاياها فى ثلاث طبقات متتالية ومن هذه الطبقات الثلاث تتخلق أمسجة وأجهزة الجسم المختلفة، فمن خلايا الطبقة الخارجية يتكون الجلد وملحقاته من غدد وشعر وأظافر والرأس والجهاز العصبى والحواس الخمس وأعشية الفم



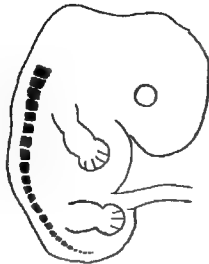
- |                     |                   |                                     |              |
|---------------------|-------------------|-------------------------------------|--------------|
| ١٠. المبيض          | ٢. حيوان منوى     | ٣. عضلات جدار الرحم                 | ٤. عنق الرحم |
| ١. المبيض           | ٦. بويضته         | ٧. بويضته حال إخصابها بحيوان منوى   |              |
| ٥. الثريانة الرحمية | ٨. القناة الرحمية | ٩. البويضته تندغم في القشاه المخاطي |              |
| ويرى زيلها خارجها   | ١٠. الرامب        | ١١. العنق                           | ١٢. الجسم    |
| المبطن لجدران الرحم | ١٤. الطرف الدافع  |                                     |              |
| ١٣. الذليل          |                   |                                     |              |

والأنف والعينين • ومن خلايا الطبقة الوسطى تتكون العظام  
والعضلات والقلب والأوعية الدموية • ومن خلايا الطبقة الداخلية  
يتكون الجهاز التنفسي والهضمي •

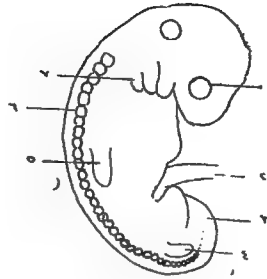
وتمضى الأيام بالجنين ( العلقه ) فينمو تدريجيا ويزداد تطورا  
فتظهر له بعض الأجهزة التي لم تكن موجودة من قبل ولكن بصورة  
بدائية فالجهاز الهضمي لا يخرج عن كونه أنبوب طويل يتخلله  
تجويفان في منتصفه ويمتد من أول الجسم الى آخره بدون أى التواء  
أو تعريج ويسمى الجنين فى هذه المرحلة بالمضغة • أما الجهاز  
الدمنى فعبارة عن قناة طويلة يتفرع منها عن اليمين وعن اليسار  
قنوات أصغر وأدق ينساب خلالها تيار هادىء من الدم يروى خلايا  
الجسم المختلفة •

وبالنسبة للهيكل العظمى فانه يبدأ أولا على شكل سلسلة من  
فقرات رقيقة للغاية مكونة من أنسجة ليفية تتحول تدريجيا الى  
نسيج عظمى • واذا بحثنا عن الجهاز التنفسي فلن نجد له أثر فى  
هذه المرحلة من مراحل النمو •

ومع بداية الأسبوع الخامس من الحياة الجنينية تتقل المضغة  
الى مرحلة جديدة من مراحل النمو فتدخل فى فئة الحيوانات  
الفقارية بعد أن كانت فى عداد اللافقاريات أى التى ليس لها عمود  
فقري • وفى خلال هذه المرحلة تتكون لها أجهزة جديدة بينما



شهر ونصف



شهر



أربعة أشهر



شهرين

### مراحل نمو الجنين

- ١ العين    ٢ الحبل السري    ٣ الذيل    ٤ أثر الطرف السفلي (الرجل)  
 ٥ أثر الطرف العلوي    ٦ فقرات العمود الفقري    ٧ الخياشيم

يزداد تطور الأجهزة التي سبق أن تكونت فبعد أن كان الجهاز الهضمي كله عبارة عن أنبوب طويل ذا اتفاخين في منتصفه نجد أنه قد اعترته عدة تطورات فضايق طرفه العلوى مكونا البلعوم يليه مرىء قصير للغاية ويزداد اتساع الانتفاخ الأول مكونا المعدة بينما يتحول التجويف الثانى ليكون الأمعاء •

أما الجهاز الدورى الذى لم يكن يزيد عن كونه قناة طويلة، فانه يقطع شوطا طيبا فى طريق التطور فيظهر القلب ولكنه يكون ذا حجرتين فقط<sup>(١)</sup> هما الأذين والبطين ، وتكون الدورة الدموية على نفس بساطة تكوين القلب •

وبالنسبة للجهاز العصبى فيلاحظ أنه ينمو بسرعة الا أن البصلة والمخيخ يكونان الجزء الأعظم من رأس الجنين بينما يظل النصفان المخيان الكرويان ملتحمين ولا ينفصلان الا فى نهاية الأسبوع •

وعن الجهاز التنفسى الذى لم يكن موجودا فى المرحلة السابقة فانه يظهر له بعض الآثار ، ويكون على هيئة شعبة مستقيمة يتفرع منها عن اليمين وعن اليسار شعبا أصغر وأن يتكون من مجموعها فى المستقبل الرئتين •

وتكون الأطراف أهم ما يتكون فى هذه المرحلة الا أنها تثبت

---

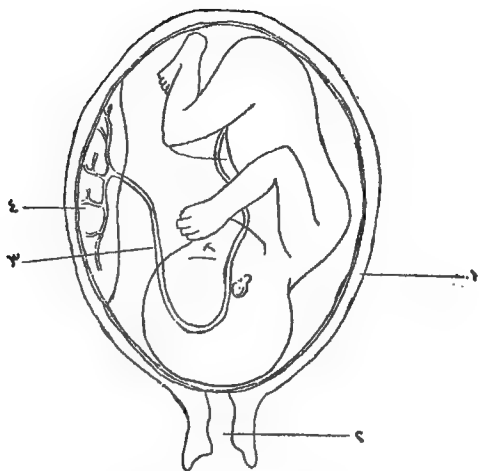
(١) تتكون قلب الانسان بعد الولادة من أربعة غرف أذنان ويطيفان

فى مواضع غريبة ! فالطرفين السفليين ( الرجلين ) يبتان مقابل المنطقة القطنية أى أعلى من موضعها الطبيعى ، وانهذا يكون للمضغة ذيلًا طويلًا واضحًا يخفى فى المراحل المتأخرة من النمو عندما تأخذ الرجلين موضعهما الطبيعى فى نهاية العمود الفقرى •

ويلاحظ أن العنان موضوعتان على جانبي الرأس مقابل العظم الصدغى وليس فى مكانهما الطبيعى أمام العنق الجبهى كما أنهما عديمتا الجفون والأهداب ، ولا غرابة فى ذلك فالوسط الذى تعيش فيه المضغة عبارة عن سائل متجانس يكفل الحماية الكاملة للعنين فى هذه المرحلة •

ويكون الكبد والبنكرياس هما العضوين الوحيدين اللذين تم تكوينهما وبدءا يعملان بالفعل ، كما يتم تغطية جسم المضغة كله بالجلد الخالى من الشعر والفدد •

ولا يكاد ينتصف الشهر الثانى من عمر الجنين حتى يكون قد دخل فترة حاسمة من مراحل نموه فجميع أجهزة جسمه تمضى بسرعة نحو استكمال كيانها ، فبعد أن كان القلب تجويف ذا حجرتين فقط نجده قد تطور وصارت حجراته ثلاث : بطين وأذين وجيب وريدى • وعلى الرغم من أن الدورة الدموية لم تبلغ بعد ذروة كمالها الا أنها تكون قد تطورت لأبعد مما كانت عليه فى المرحلة السابقة • والرئتين اللتين لم تكونا سوى آثار واهية منذ أيام قلائل نجدهما قد اكتملا صنما ، الا أنهما يظلا معطلتين فلا حاجة للجنين



الجنين في شهره السابع

- ١ . عضلات جدار الرحم
- ٢ . عنق الرحم
- ٣ . الحبل السري
- ٤ . المشيمة

بهما الآن فهو يتنفس عن طريق دم أمه الذى يأتيه عن طريق الجبل  
السرى محملا بالاكسجين فيأخذ منه ما يلزمه ثم ينفث فيه فضلاته  
فقوم الأم بتحتيتها عنه •

ويلاحظ أن الجهاز العصبى قد قرب من استكمال كيانه  
فانكملت البصلة والمخيخ وكبر حجم النصفين المخين الكرويين  
وتضخم الجبل الشوكى الا أن الرأس تظل كبيرة بالنسبة لبقية  
الجسم • ويلاحظ أيضا أن العينين قد ترحزتا قليلا عن الجانبين  
وأصبحتا أقرب للوجه وقد تكون فيهما الجفون الخالية من الأهداب  
الا أنهما يظلا بارزتين كثيرا كعينا الضفدع •

أما الجهاز الهضمى فلا يكاد يعتريه أية تغيرات فى هذه  
المرحلة اللهم الا بعض التعاريج التى تظهر فى الأمعاء •  
ويكاد يكون الهيكل العظمى أكثر الأجهزة حظا فى التطور،  
فيتحول جزءا كبيرا من نسيجه الفصروفي الى نسيج عظمى كما  
تظهر مراكز التمعظم فى مناطق كثيرة منه •

ويمضى الزمن •• ويمضى الجنين فى نموه وتطوره فى رحلة  
طويلة تستغرق سبعة أشهر أو تزيد فتزداد أجهزته كمالاته ووضوحا.  
ويتكون الجهاز التناسلى ويتغطى الجسم بالشعر ويرتقى المخ وتزداد  
تعاريجه ويظهر على الجنين هيئة الانسان وملامحه المعروفة • ثم  
يقضى الله أمرا فينهأ الرحم ليضع حمله •• وليدا مكتملا أو معجزة  
جديدة وسر عظيم من أسرار الخالق ، فتبارك الله أحسن الخالقين •

## الفصل الثالث



### ملاحظات في عالم الاجنة

لا شك أننا قد لاحظنا عند تتبعنا لمراحل نمو الجنين وتطوره أنه قد مر بأطوار عديدة قدرناها ست مراحل حتى انتهت به أخيرا الى الميلاد ، وقد استغرقت هذه الرحلة حوالى تسعة أشهر هي عمر الحياة الرحمية ، ويكون الجنين أثناء هذه المراحل أبعد ما يكون عن الانسان شكلا وتركيبا •

١ - فى المرحلة الأولى لم يكن الجنين سوى خلية واحدة ••  
بويضة صغيرة أخصبت بحيوان منوى • ولو حاولنا المقارنة بينه وبين أى حيوان أولى من ذوات الخلية الواحدة لما امتاز عنه فى شىء •  
والأميبا هى أقرب الكائنات شبا بالجنين فى هذه المرحلة ، فكلاهما يتركب من خلية واحدة ، وهى ان كانت عديمة الأجهزة الهضمية والعصية والدورية والتناسلية الا أنها تحيا وتؤدى جميع وظائف الحياة •

٢ - أما فى المرحلة الثانية فتلاحظ أن الخلية الواحدة السابقة

قد بدأت توالى انقساماتها وأصبح الجنين مكونا من ثلاث طبقات خلوية ، وبذلك يكون قد ارتقى عن مصاف الكائنات الدنيا ذات الخلية الواحدة وأصبح فى عداد الحيوانات الجوفعموية • فإذا ما قارنا بين الجنين فى هذه المرحلة وبين الهيدرا - وهو حيوان مائى صغير- لما امتاز أيهما عن الآخر شكلا وتشريحا •

٣ - ولا يزيد الجنين وهو فى طوره الثالث عن دودة الأرض الحمراء التى يستعملها الأطفال طعاما للسماك • فان لها - مثل الجنين - بعض الأجهزة البسيطة فالجهاز الهضمى مثلا يبدأ من الرأس ببلعوم صغير ضيق يليه تجويفان ثم ينتهى بالأعضاء ، ولا قلب هنا للدودة أو رئة فجهازها الدموى عبارة عن قناتين متصلتين على شكل دائرى يجرى خلالها تيار هادىء من الدم • أما الجهاز التنفسى فيتمثل فى المسام التى توجد فى الجلد وتصل أحشاء الجسم بالهواء الخارجى •

تلك هى دودة الأرض الحمراء ، وتلك أيضا الأوصاف التشريحية للجنين فى طوره الثالث •

٤ - ولا يكاد يمضى ستة أسابيع من عمر الجنين حتى يدخله طوره الرابع ، وفى هذه المرحلة يزيد تطور الأجهزة التى تخلقت أثناء المرحلة السابقة ، وعلى الرغم من هذا التطور فإنها تظل عاجزة عن أن تبلغ بالجنين ولو الى قدر صغير من الشبه بأى من أبويه •

يل انه فى هذه المرحلة يكون أقرب شبيها بالسماك منه بالإنسان !  
وقد يختلط علينا الأمر كثيرا اذا ما عقدنا مقارنة بين أجهزة المضخة  
فى هذه المرحلة وبين السمك فكلاهما يتنفس بواسطة الخياشيم<sup>(١)</sup>،  
والقلب مكون لديهما من ثلاث غرف هى الجيب الوريدي والأذين  
والبطين . ويلاحظ أن وظيفته هنا كمركز لتجمع الدم غير النقي  
حيث يدفعه الى الخياشيم حتى يتم تنقيته فيها ثم يتوزع منها مباشرة  
الى أجهزة الجسم المختلفة عن طريق شريان رئيسى . وعلى ذلك  
فلا يحتوى الا على نوع واحد فقط من الدماء هى الدماء غير النقية .  
أما بالنسبة للجهاز الهضمى والعصبى فهما على نمط واحد  
عند كليهما . وكلاهما عديم الطحال . وعينا السمك تقع على جانبي  
الرأس ذات قرنية منبسطة عديمة الجفون والأهداب ولا تدمع ،  
وقد سبق الاشارة بأن ذلك هو الحال الذى تكون عليه عينا الجنين .  
فهما يقعان على جانبي الرأس وليس فى مقدمتها عديمة الجفون  
والأهداب وغدد الدمع .

٥ - ولا تكاد الدهشة تذهب عنا والاعجاب من أثر المقارنة

---

(١) ليست هذه ظاهرة فريدة يتميز بها جنين البشر عن سائر  
الخلائق ، فأجنة جميع الحيوانات الفقارية تحتوى حتما فى  
طور من أطوار حياتها الجنينية على قلب يشبه قلب السمك  
يدفع بالدماء الى خياشيم تحاكي خياشيم السمك أيضا لتقوم  
بتنقيتها .

التي عقدناها بين جنين البشر والسمك حتى نعود فتملكنا من جديد عندما نجد الجنين فى طوره الخامس أصبح والضفدع سواء بسواء . ولا نقصد هنا أن الجنين أصبح يشبه الضفدع بسماته وملامحه • بل بأجهزته وأعضائه • فهو ضفدع بقلبه وعينه ومخه وأذنه وعظمه وعضلاته •

٦ - ولا نستطيع أن نزعم أن الجنين فى طوره السادس قد بلغ غايته من النمو والتطور ، فأقصى ما يستطيع أن يبلغه هو الارتقاء الى طبقة الحيوانات اللبونه ، ويندرج تحت أفراد العائلة ثنائية الأيدى ، الا أنه فى الواقع يكون أقرب الى أفراد العائلة رباعية الأيدى ( القرده وأشباهاها ) ، ولا يعتبر أنه قد أصبح فعلا من أفراد العائلة ثنائية الأيدى الا بعد تمام ولادته واستكمال قدرته على السير <sup>(١)</sup> ، وحتى هذه اللحظة أيضا يكون دماغه أقرب الى دماغ القرد منه الى دماغ الانسان !

٧ - ولا يبلغ الانسان غايته من التطور الا فى مرحلته السابعة •

---

(١) ان اتزان الانسان وانتصاب قامته وقدرته على السير على قدميه فقط تعزى الى ايهام قدمه ! فابهام قدم الانسان تعد أروع ميزة اختص بها دون سائر الحلائق فهى مركز اتزان حركته ، ولا يجاريه فى ذلك كائن آخر ، فابهام قدم القرد وأشباهاه مثلا تشكل زاوية منفرجة مع بقية أصابع القدم على العكس مما هو حاصل لدى البشر • على أن الانسان فى مراحل نموه الأولى يكون على هذه الشاكلة أى ذو ايهام منفرجة !

ففي هذه المرحلة يتم تكون مخه • وعلى الرغم من أن مخ القرد يكاد يشبه مخ الانسان الا أن الفارق الجوهرى بينهما يكمن في ثقلهما ، فبينما لا يتجاوز وزن مخ القرد ٣٥٠ جرام فإن مخ الانسان يزيد عن ١٣٥٠ جرام أى أربعة أمثال مخ القرد • وإلى هذا الاختلاف في الوزن والحجم يعزى رقى الانسان وسيادته كل المملكة الحيوانية وتبوء مكانه اللائق في الأرض •• خليفة لله فيها •

تاريخ الحياة

# الباب الأول

## أصل الحياة



### تدرج الفكر الانساني عن أصل الحياة

منذ أن وعى الانسان حياته وحاول أن يؤرخ لها وهو فى فكر دائم وبحث مستمر عن سبب وجوده وكيفية نشأته وكيف كانت صورته يوم وطئت أقدامه الأرض أول مرة •

### آراء المصريين القدماء

ولقد حاول فلاسفة مصر وكهنتها منذ آلاف السنين النوصل الى سر نشوء الانسان وارتقائه فخرجوا علينا بنظريات عديدة متشابهة ، وهى وان كانت فى نظر العلم الحديث مجرد أوهام وخرافات الا أننا لا نستطيع أن نجحدهم قدرهم فى الوصول الى هذه الأفكار التى أرضت ضمائرهم وأراحت عقولهم أيامها • فقد كانوا يرون أن الانسان فى بدء وجوده كان عبارة عن كتلة من المادة هلامية القوام لا شكل لها أو كيان ، ثم تفضلت عليها الآلهة فبشت فيها الحياة ، وتولت الطبيعة بعد ذلك تشكيلها وتهذيبها حتى وصلت بها الى صورتها الأخيرة من الهيئة البشرية •

### آراء اليونان ( الاغريق )

ثم تلقف اليونان من بعدهم هذه الآراء والمعتقدات وطورها بما يتفق مع مبادئهم وفلسفاتهم ، فلقد كانوا يعزون نشأة الانسان وسائر

الكائنات الى أثر حرارة الشمس فى عناصر الأرض المختلفة ثم يتولى الزمن تطوير كل منها وتهذيبه حتى وصل به الى الصورة التى نجبده عليها •

ولعل أفضل ما يمكن أن نوردّه مؤيدا لكلامنا فى هذا الشأن ما قاله فليسوفهم الكبير انكسيمندروس المولود سنة ٦١٠ والمتوفى سنة ٥٤٧ قبل الميلاد، قال<sup>(١)</sup> : « ان نشأة المخلوقات الحية منسوب الى تأثيرات الشمس فى الأرض وتميز العناصر الغير متجانسة بالحركة الدائمة فقال ان الأرض كانت فى مستهل حياتها طينية ورطبة أكثر مما هى الآن • فلما وقع عليها فعل الشمس فارت العناصر الرطبة التى فى جوفها ، وخرجت منها على شكل فقاع فولدت الحيوانات الأولى • غير أنها كانت كصفة ذات صور قبيحة غير منتظمة ، وكانت مغطاة بقشرة سميكة تمنعها من التحرك والتاسل وحفظ نفسها • كان لا بد من نشوء مخلوقات جديدة أو زيادة فعل الشمس فى الأرض لتوليد حيوانات منتظمة يمكنها أن تحفظ نفسها وتزيد أنواعها ، أما الانسان فظهر بعد الحيوانات كلها ولكنه لم يخل من التقلبات التى طرأت عليها ، فخلق أول الأمر شنيع الصورة ناقص التركيب وأخذ يتقلب الى أن حصل على صورته الحاضرة » •

---

(١) يمكن للقارئ الرجوع لذاكرة المعارف تأليف المعلم بطرس البستاني مطبعة المعارف بيروت سنة ١٨٨٠ ص ٥٣٣ وما بعدها للحصول على النص الكامل •

ان الدارس لهذه الآراء يجد فيها من أصالة الفكر وصدق  
الحدس الشيء الكثير، فلقد خرج اليونان بالقضية خلال ذلك الزمن  
السحيق من عالم الجن والآلهة ذات القدرات الخارقة الى عالم أكثر  
واقعية ووضوحا •

### العرب

ومضت فترة طويلة هدأت فيها العقول أو قل انها استراحت  
الى تفسيرات الاغريق حتى جاء العرب فأثاروا القضية من جديد •  
وانه مما يزيد من اعتزازنا بأصالة مفكرينا القدماء وبرسالاتهم  
الرفيعة الخالدة أن نجد أبي على بن محمد بن مسكويه الخازن  
وأبو عثمان عمرو بن بحر الملقب بالجاحظ واخوان الصفا  
وعبد الرحمن بن خلدون هم أول من أرسوا الدعائم الصحيحة  
لمذهب النشوء والارتقاء منذ ما يقرب من الف عام فمهدت السبيل  
لمن تبعمهم أن يقيم ما شاء من بنيان •

وفيما يلي بعض النصوص المختارة من كتاباتهم التي تؤيد قولنا  
وتزيده ايضا، فلقد جاء بالرسالة العاشرة لآخوان الصفا مايلي<sup>(١)</sup> :  
« واما النبات فنقول ان هذا الجنس من الكائنات متصل أوله بالمعادن

---

(١) هذا النص عن رسائل آخوان الصفا وخلان الوفاء المجلد الرابع  
في العلوم الناموسية والالهية والشرعية الدينية طبعة داربيروت  
سنة ١٩٥٧ ص ٢٧٧ وما بعدها •

وآخره بالحيوان بيان ذلك : اعلم يا أخى أن أول المرتبة النباتية وأدونها مما يلى التراب هى خضراء الدمن وآخرها وأشرفها مما يلى الحيوانية هو النخل . وذلك لأن خضراء الدمن ليست بشيء سوى غبار يتبلد على الارض والصخور والأحجار، ثم يصيها المطر فتصبح بالغداة خضراء كأنه نبت زرع وحشائش فإذا أصابها حر شمس نصف النهار تجف ثم يصبح بالغداة مثل ذلك من ندوة الليل وطيب النسيم ، ولا تثبت الكمأة ولا خضراء الا فى أيام الربيع فى البقاع المتجاورة لتجاور ما بينهما لأن هذا معدنى نباتى وذلك نبات معدنى ، •

بهذا القول حاز اخوان الصفا شرف السبق بالاشارة الى أن عوالم الجماد والنبات والحيوان هو عوامل متصلة ، فأدنى أفراد عالم الحيوان متصل بأرقى أفراد عالم النبات ، وأدنى أفراد عالم النبات لا يكاد يميز عن الجماد بشيء ملحوظ . فهم يرون أن النبات المعروف باسم خضراء الدمن من أدنى مراتب عالم النبات حتى أنه لا يكاد يزيد فى شيء عن التراب الذى ينمو عليه فهو سريع التأثير والتلف بعوامل الطبيعة العادية ، فلا يكاد يزدهر حتى يذوى ويأفل . بينما يتربع النخل على قمة عالم النبات حتى يكاد يدانى أفراد المملكة الحيوانية منزلة فهو قوى الأركان شامخ البنيان ، كما أن عوامل التذكير فيه منفصلة عن عوامل التأنيث أى أن هنالك نخلة مؤنثة

وأخرى مذكّرة ، وتلك هي الميزة التي جعلت اخوان الصفا يبالغون في تقديرهم لمنزلة النخيل واستمع لقولهم في هذا الشأن :

« وأما النخل فهو آخر مرتبة النبات مما يلي الحيوانية ، ذلك أن النخل نبات حيواني لأن أحواله وأفعاله مباين لأحوال النبات وإن كان جسمه نباتا . بيان ذلك أن القوة الفاعلة منفصلة من القوة المنفلة ... فهذا الاعتبار بأن النخل نبات بالجسم ، حيوان بالنفس إذا كان أفعال النفس الحيوانية أفعال وشكل جسمه شكل النبات .

وفي موضع آخر نجدهم يقولون : « واعلم أن أدون الحيوان وأنقصه هو الذي ليس له الا حاسة واحدة وهو الحلزون ، وهي دودة في جوف أنبوبة تنبت تلك الانبوبة على الصخور التي في بعض سواحل البحار وشطوط الأنهار وتلك الدودة تخرج نصف شخصها من جوف تلك الانبوبة وتبسط يمينه ويسرة تطلب مادة تغذى بها جسمها فاذا أحست برطوبة ولين انبسطت اليه وإن أحست بخشونة أو صلابة انقبضت وغاصت في جوف تلك الانبوبة حذرا من مؤذ لجسمها ومفسد لهيكلها . وليس لها سمع ولا بصر ولا شمم ولا ذوق الا اللمس حسب . وهكذا أكثر الديدان التي تكون في الطين في قعر البحر وعمق الأنهار ليس لها سمع ولا بصر ولا ذوق ولا شمم . لأن الحكمة الالهية لم تعط لحيوان عضوا لا يحتاج اليه في وقت جر المنفعة أو دفع المضرة . لأنه لو أعطاهما ما لا يحتاج اليه لكان وبالا عليها في حفظها وبقائها . فهذا النوع حيواني نباتي ينبت

جسمه كما ينبت بعض النبات ويفوم على ساقه قائما ، ومن أجل أنه يتحرك بجسمه حركة اختيارية فهو حيوان ومن أجل أنه ليس له الاحاسة واحدة فهو أضع الحوانات رتبة • وتلك الحاسة أيضا هي التي يشاركها النبات ، وذلك لأن النباتات له حس اللمس فحسب •

ولا يكاد المرء يطالع هذا المقتطف مما قاله اخوان الصفا حتى يتبين له فيها من الآراء ما له وزنه وخطورته في مذهب الشوء والارتقاء الحديث ، فعلم الأحياء لا ينكر ما قاله اخوان الصفا عن الحلزون فهو لفقده حواسه عدا حاسة اللمس يقترب اقترابا شديدا الى مملكة النبات حتى يكاد يدانى أفرادها منزلة • فاشترك بعض النباتات والحيوانات في بعض الصفات أمر واقع بالفعل في عالمنا الذي نعيش فيه • ولقد ذكر العلامة الانجليزى تشارلس داروين صاحب مذهب الشوء والارتقاء في كتابه أصل الأنواع الذى نشر عام ١٨٥٩ ما يلى :

« ان الأفراد التى تمتاز على غيرها ولو بقليل من الامتياز قد تفوز بحظ البقاء والتناسل فيزيد عددها ويحفظ نوعها واتنا لنعلم علم اليقين أنه لو كان فى حدوث أى تحول مهما كان طفيفا ضرر بالأنواع لبادت وللحقت بما غير خلال القرون •

وحفظ تلك التباينات الفردية المفيدة ، ثم ابادة الضار منها هو ما نسميه بالانتخاب الطبيعى أو بقاء الأصلح : وأكرر أن الانتخاب

الطبيعى لا يؤثر فى الأحياء الا من طريق فائدتها المطلقة + وأن حدوث الصفات الضارة بالأنواع أمر غير واقع بالفعل من ناحية الانتخاب الطبيعى » •

فاذا ما قارنا بين ما قاله داروين منذ مائة عام ، وما قاله اخوان الصفا منذ ألف عام فلسوف يدهشنا اتفاقهما التام اللهم الا اختلافهما فى تسميتهما للأشياء ، فما يسميه داروين انتخاب طبيعى يسميه اخوان الصفا حكمة الهية • ونعتقد كما يعتقد القارئ معنى أن ذلك لا يغير من جوهر الأمر شيء •

### بين أحمد بن مسكويه ولويس باستير

ولسوف يشهد التاريخ لابی على أحمد بن محمد بن مسكويه المتوفى سنة ٤٢١ هـ بأنه أول من وضع قاعدة التقسيم الأولى ، فلقد قسم الأشياء الى مراتب ثلاث هى مرتبة الجماد ومرتبة النبات ومرتبة الحيوان • ولا يزال بل وسيظل التقسيم الذى وضعه أبى على معمولاً به الى ما شاء الله ، وأكثر من ذلك فلن يغفل التاريخ لأبى على أنه أول من أشار الى الترتيب الزمنى لنشأة الأنواع فقال بأن النبات أسبق بالوجود من الحيوان • وفيما يلى بعض النصوص المختارة من كتابه الفوز الأصغر<sup>(١)</sup> التى تؤيد قولنا :

« فأما اتصال الموجودات التى تقول أن الحكمة سارية فيها

---

(١) ص ٨٦ من طبعة بيروت سنة ١٣١٩ هـ •

حتى اذا أوجدتها وأظهرت التدبير المتقن من قبل الواحد الحق في جميعها حتى اتصل آخر كل نوع بأول نوع آخر فصار كالسلك الواحد الذى ينظم خرزا كثيرا على تأليف صحيح وحتى جاء من الجميع عقد واحد فهو الذى تنبه عليه بالدلالة بمعونة الله •

فقول : « ان أول أثر ظهر فى عالمنا هذا من نحو المركز بعد امتزاج العناصر الأولى أثر حركة النفس فى النبات وذلك أنه تميز عن الجماد بالحركة والاعتداء • وللنبات فى قبول هذا الأثر غرض كثير ومراتب مختلفة لا تحصى الا انا نقسمه الى ثلاث مراتب وهى الأولى والوسطى والآخرة ليكون الكلام عليه أظهر وأن لكل مرتبة من هذه المراتب غرض كثير وبين المرتبة الأولى والوسطى مراتب كثيرة لأننا بهذا الترتيب يمكننا أن نشرح ما قصدنا اليه من اظهار هذا المعنى اللطيف •

فقول ان مرتبة النبات فى قبول هذا الأثر الشريف هو لما نجم من الأرض ولم يحتاج الى بذر ولم يحفظ نوعه ببذر كأنواع الحشائش وذلك أنه فى أفق الجماد والفرق بينهما هو هذا القدر اليسير من الحركة الضعيفة فى قبول أثر النفس ولا يزال هذا الأثر يقوى فى نبات آخر يليه فى الشرف الى أن يصير له من القوة فى الحركة الى أن يتفرع وينبسط ويتشعب ويحفظ نوعه بالبذر ويظهر فيه من أثر الحكمة أكثر مما يظهر فى الأول ولا يزال هذا

المعنى يزداد فى شىء بعد شىء ظهورا الى أن يصير الى الشجر الذى له ساق وورق وثمر يحفظ به نوعه وغراس يصونه بها بحسب حاجته اليها وهذا هو الوسط من المنازل الثلاثة الا أن أول هذه المرتبة متصل بما قبله \*\*\*

ثم يتدرج من هذه المرتبة ويقوى هذا الأثر فيه ويظهر شرفه على ما دونه حتى ينتهى الى الأشجار الكريمة التى تحتاج الى عناية من استطابة التربة واستعذاب الماء والهواء لاعتدال مزاجها وإلى صيانة ثمرها التى تحفظ بها نوعها كالزيتون والمان والسفرجل والتفاح والتين وأشباهها ويتدرج أيضا فى قبول هذا الأثر من ظهور الشرف الى أن ينتهى الى رتبة الكرم والنخل • فاذا انتهى الى ذلك الأثر لم يبق له صورة النبات وقبل حيثئذ صورة الحيوان وذلك أن النخل قد بلغ من شرفه على النبات الى أن حصل فيه نسبة قوية من الحيوان ومشابهة كبيرة منه • أولها أن الذكر منها متميز عن الأنثى وانه يحتاج الى التلقيح ليتم حمله وهو كالسفاد فى الحيوان •

وهذه الرتبة الآخرة من النبات وان كانت فى شرفه فانها أول أرق الحياة وهو أدون مرتبة وأحسها وذلك أول ما يرقى النبات من منزلته الأخيرة ويتميز به من مراتبه الأول هو أن ينقلع من الأرض ولا يحتاج الى اثبات العروق فيها بما يحصل له من التصرف بالحركة الاختيارية وهذه الرتبة الأولى من الحيوانية ضعيفة لضعف أثر الحس فيها وانما تظهر بجهة واحدة أعنى حسا واحدا هو الحس العام الذى

يقال له حس اللمس وذلك كالصدف وأنواع الحلزون الذى يوجد  
فى شواطئ الأنهار وسواحل البحار » •

من خلال هذه الأسطر القليلة التى أوردناها لهذا الرائد  
العربى نرفع أروع برهان على أصالة حضارتنا العربية ورفعة وسمو  
مفكرينا • فعلى مر العصور والأزمان سيظل العالم ينظر اليهم باحترام  
بالغ تقديرا لرسالتهم الانسانية الرفيعة •

لقد أورد العلامة العربى من الحقائق ما يملأ صدورنا عزة واما  
يثير فى نفوسنا الاعجاب والاكبار ، فقولہ بأن النباتات البسيطة ذات  
المرتبة الدينية ليس لها بذور تتكاثر بواسطتها أمر واقع بالفعل.  
والنباتات التى تنتمى الى هذا النوع تسمى علميا بالنباتات اللازهرية  
وهى تشكل جانبا كبيرا من أفراد المملكة النباتية ومعظمها عديم  
الجذور أو السيقان أو الأوراق أو الأزهار وكذا المادة الملونة  
الخضراء والمسماة بالكلوروفيل التى تعتبر بمثابة الدم للنبات •

### تقسيم النباتات اللازهرية

وتنقسم النباتات اللازهرية الى ثلاثة أقسام هى البكتريا  
والفطريات والعطالب • وتتميز الأولى والثانية بخلوها من المادة  
الخضراء ( الكلوروفيل ) ، بينما تحتوى العطالب على هذه المادة  
فى خلاياها. ونظرا لأن النباتات التى تفتقر الى الكلوروفيل لا تستطيع  
تمثيل الغذاء فان البكتريا والفطريات تعيش حياتها متطفلة على حساب

الآخرين ممن يستطيعون صنع غذاؤهم من المواد الخام البسيطة الموجودة فى التربة وفى الجو المحيط ، فهى تسطو على أقواتهم وتبدد كفاهم •

ولقد أزاح العالم الفرنسى العظيم لويس باستير ( ١٨٢٢ - ١٨٩٥ ) الستار عن هذا القطاع الهائل من المملكة النباتية بين بأنها كائنات دقيقة للغاية يتكون جسمها كله من خلية واحدة ولا سبيل لرؤيتها بغير المجاهر القوية اذ أن طولها لا يتجاوز عن ١٠٠٠ من المليمتر وهى على أشكال كثيرة وصور متعددة فمنها المستدير والمستطيل والحلزونى ••• وقد تعيش منفردة أو فى مجموعات • ولما كانت تقتفر الى الكلوروفيل فانها تعيش متطفلة على أجسام غيرها من الكائنات فهى سبب معظم الامراض التى تصيب الانسان والنبات والحيوان •

وهى تتحرك بواسطة الحركات الانتعاشية أو بواسطة أهداب دقيقة تغطى جسمها •

وفى الأحوال العادية تتكاثر الفطريات بواسطة الانقسام الثنائى البسيط ، أما فى الحالات غير العادية كارتفاع درجة الحرارة أو قلة الغذاء فانها تحيط نفسها بغلاف سميك يقيها شر المؤثرات الخارجية وعندئذ يطلق اسم الجرثومة ، وتظل الجرثومة كامنة فى مخبئها هذا الى أن تهدأ الطبيعة من حولها فتفرز ترياقا تذيب به

غلافها وعندما يتم لها التحرر منه تتحول الى خلية بكتيرية من جديد .  
ولا يعتبر التجزئ بالنسبة للبكتريا دورا من أدوار التكاثر بل يعتبر  
فترة كمون وسكنية . وذلك على عكس مما هو حاصل للفطريات  
ففطر الخميرة مثلا عندما يبدأ فى التكاثر وتكون الأمور من حوله  
على غير ما يشتهى فان نواة خلية تنقسم قسمين وسرعان ما ينقسم  
كل منهما الى قسمين آخرين أى تتحول النواة الأصلية الى أربع  
نويات صغيرة تستحوذ كل منها على جزء من محتويات الخلية الأم ،  
ثم تفرز حول نفسها غلاف سميك أى تتحول الى جرثومة .

واذا ما انتقلنا الى القسم الثالث من النباتات الازهرية وجدنا  
نباتا كبيرا بين أفرادہ ، فهناك طحالب صغيرة لا تزيد عن كونها خلية  
واحدة ، ومنها ما هو أكبر من ذلك بكثير حتى ليكاد يماثل النباتات  
الراقية شكلا وحجما . فالطحلب المسمى باللاميناريا والذي ينمو  
تحت سطح الماء فى المناطق الضحلة من المحيطات والبحار ويسبب  
عرقلة كبيرة للملاحة الشاطئية يتميز بأفرعه الكثيرة وأوراقه الكثيفة  
بوله زوائد تشبه الجذور . وبالرغم من ذلك فلا تستعمل أوراقه  
للتنفس ولا تستعمل جذوره للامتصاص ، فالنبات يمتص غذاؤه  
وكذلك يتنفس من خلال أسطح جسمه جميعها . وعلى ذلك تصبح  
الجذور عديمة الفائدة فهى عديمة الشعيرات الجذرية تنحصر  
فائدتها بالنسبة للطحلب على تثبيتته وحفظ توازنه فى الماء .

تلك كانت جولة سريعة فى عالم النباتات الازهرية ، عالم

قام بذاته ولذاته ، فلا يحتاج للبذور ولا نرى له ثمار • وتلك هي النباتات التي كان يقصدها أبو علي بقوله أن الفرق بينها وبين الجمد هو أثر النفس فقط •

ولقد كان أبو علي رائعا في ترتيبه لفئات النباتات عندما أشار الى النباتات مثل التفاح والسفرجل باعتبارهما أكثر رقا وأرفع منزلا فعلماء النبات اليوم يفردون لمثل هذه النباتات قسما خاصا ويطلقون عليها اسم النباتات ذوات الفلقتين ، أى التي تتكون بذورها من فلقتين أو نصفين وهم يضعونها على رأس المملكة النباتية •

إزاء كل هذه الحقائق المؤكدة لا يمكن أن تساورنا الشكوك فى أن ما قاله أبو علي كان من قبيل المصادفة ، فلقد كان الرجل يعنى كل ما قاله تماما •

وقد يكون من المفيد هنا أن ننقل للقارئ هذا المقتطف مما قاله عبد الرحمن بن خلدون فى كتابه تفسير حقيقة البنية والذي يشرح فيه كيفية تطور الكائنات الحية بعضها من بعض ، ولسوف نلمس أن ابن خلدون وإن لم يأت بجديد ولم يزد عما قاله اخوان الصفا إلا أنه يؤيد قولهم ويزيده إيضاحا :

« انظر الى عالم التكوين كيف ابتداء من المعادن ثم النبات ثم الحيوان على هيئة بديعة من التدريج ، فأخر أفق المعادن متصل بأول أفق النبات مثل الحشائش وما لا بذر له • وآخر أفق النبات

مثل النخل والكرم متصل بأول أفق الحيوان مثل الخبز والصدف  
ولم يوجد لهما الا قوة اللمس فقط •

ومعنى الاتصال فى هذه المكونات أن آخر أفق منها مستعد  
بالاستعداد الغريب لأن يصير أول أفق الذى بعده • واتسع عالم  
الحيوان وتعددت أنواعه ، وانتهى فى تدريج التكوين الى الانسان  
صاحب الفكر والروية •

### العرب ورسالاتهم الانسانية

على هذا النحو من أصالة الفكر وبعد التصور مضت بحوث  
العرب القدماء • ولن يكون من العدل مطلقا أن نكيل المدح والثناء  
لداروين وزملاءه من مؤسسى مذهب النشوء والارتقاء الحديث دون  
أن ننظر خلفنا لأولئك الذين أرسو دعائمه الصحيحة ، محيين فيهم  
هذا المجهود العظيم المشرف •

ان ما قام به العرب من عظام الأعمال لا يستطيع أحد أن  
ينكرها فالانسانية جميعها مدينة لهم بما أحرزته من تقدم فى مختلف  
الميادين • وبين الحين والآخر نجد أحدهم وقد خلبت لبه أعمالهم  
الرائعة فانبرى للدفاع عنهم ولتمجيدهم بحماسة بالغة ، ولعل هذا  
هو ما حدا بالكاتب الأمريكى المعاصر هنرى تايللور لان يقول فى

مقال نشرته جريدة ديلي نيوز أمس الأول : « بينما كان العرب يستحمون في حمامات قرطبة الفاخرة بالأندلس • كان الانجليز في اكسفورد يعتبرون ذلك أمرا خطيرا للغاية ! » وقد أفاض تايللور في الاشادة بماضى العرب وحاضرهم وقال : « ان العرب يعتبرون حتى اليوم من أروع من أنجبتهم الانسانية على الاطلاق » •



## الباب الثاني

### مذهب النشوء والإرتقاء



## الفصل الأول



### سيرة رجل

أجمع علماء العصر على أن كتابين فقط هما اللذين غيرا معالم الحياة في العصر الحديث ، أولهما كتاب المبادئ للسير اسحق نيوتن وثانيهما كتاب أصل الأنواع للسير تشارلس روبرت داروين •

وككل الكتب الرائدة التي تغير من الأسس الفكرية الشيء الكثير نار حول كتاب أصل الأنواع ثورة فكرية عارمة لم يشهد التاريخ مثلها وصفها المؤرخون بأنها كانت عاصفة مجنونة شملت العالم كله •

ولقد تصدى داروين فطاحل الأمة الانجليزية من العلماء ورجال الدين والفلسفة والفكر والاجتماع والفلك حتى الباعة الجائلين ، ولم يكن مؤيدوه أقل منزلة من معارضيه •

ولقد منى الكتاب من أول لحظة ينشر فيها بسوء فهم بليغ • قلم يكن مؤيدوه أكثر فهما له من معارضيه • كانت ثورة بل حمى في كل مكان • في الجامعات والنوادي والكنائس في الشوارع

والمقاهى والحانات ... فى كل مجتمع كان مذهب النشوء والارتقاء  
الذى وضعه داروين هو موضوع كل مناقشة ومدار كل حديث كان  
( موضة ) العصر •

ولقد كان المفروض ألا يشعر بالكتاب سوى المشتغلين بالعلوم  
والمختصين فى هذا الفرع من المعارف بالذات ، ولكن الذى حدث  
هو أن العالم كله قد اهتز له فلقد أصاب الكتاب يوم نشره شهرة  
عالمية لم يقدر لكتاب قبله ولا بعده أن يبلغها • والسبب فى ذلك أن  
الكتاب جاء على غير ما هو معهود فى كتب الأبحاث ، فقد كتب  
بأسلوب سلس جميل واضح العبارة دقيق المعنى مما شجع الكثيرين  
على قراءته • الا أنه قد احتوى من الآراء الخطيرة والأفكار المبتكرة  
ما جعلت كثيرا من فحول العلماء فى ذلك العصر يسيئون فهمه ،  
أضف الى ذلك أن الكتاب يمس فى نواحي عديدة منه بعض  
المعتقدات الدينية الراسخة مما أثار العالم المسيحى بأجمعه •

واليوم ، وبعد مرور قرن كامل من الزمان لا تزال العاصفة  
التي أثارها هذا الكتاب يسمع صوتها بوضوح داخل مدرجات الجامعة  
ويجدر بنا قبل التعرض لما جاء بهذا الكتاب أن نتعرف أولا على  
مؤلفه •

### تلميذ فاشل

ولد تشارلس روبرت داروين فى ١٢ فبراير سنة ١٨٠٩

فى شروزبرى بانجلترا من أسرة عريقة، فقد كان أبوه طبيبا محترما  
ذا مكانة مرموقة فى المجتمع لذلك نشأ تشارلس مهذبا متدينا مرهف  
الحس رقيق العبارة ذو رأى فى الأمور سديد .

وعندما بلغ السابعة التحق بالمدرسة الابتدائية بالبلدة، وتوفيت  
أمه بعد التحاقه بالمدرسة بقليل . ولم يكن عقل داروين يتقبل  
سهولة ما يلقيه له مدرسه من الأدب والتاريخ والجغرافيا القديمة  
حتى لقد ضجر أساتذته من غيائه وبلادة ذهنه وهواياته السخيفة فى  
اقتناء الحشرات وأبلغوا والده بأنه لا أمل فى تعليمه فبعد سبع سنوات  
طوال قضاها فى المدرسة الابتدائية لم تكن حصيلته من العلم سوى  
بضع أبيات من الشعر القديم حفظها عن ظهر قلب ولا شئ غير ذلك  
الا أن والده كان مصرا على أن يعلمه الطب ليخلفه فى أداء رسالته  
فأرسله الى جامعة أدنبرة فى عام ١٨٢٥ وكان عمره ستة عشر عاما .  
ولم تكن كلية الطب بأدنبرة بأفضل من مدرسة شروزبرى الابتدائية  
للبنين، فلقد كان يشعر بجفاف مناهجها وجمود أفكارها فكره علومها  
وكره مدرسيها ، فلم يكن يطبق النظر الى وجه مدرس التشريح  
الذى كثيرا ما كان يضبطه متلبسا بالنوم أثناء محاضراته ، أما مدرسا  
الحيوان والجيولوجيا فقد جعلاه يقطع على نفسه عهدا ألا يقرأ لهما  
كتابا طول حياته !

وبعد عامين أمضاها تشارلس متعشرا فى دراسة الطب اقتنع  
والده بأنه لا أمل فى أن يصلح طبيبا فاقترح عليه أن يدرس الدين

فوافق تشارلس بعد تردد ، وفي عام ١٨٢٧ التحق بكلية اللاهوت بجامعة كمبردج وأمضى بها ثلاث سنوات لحقت بما سبقتها من سنى دراسته الفاشلة !

كان تشارلس ذا بنية رياضية رائعة وروح وثابة ونفس رقيقة صافية ، وكان يهوى الرياضة وركوب الخيل والرحلات وكثيرا ما كان يخرج للصيد أسابيع طوال حتى لقد وصفه والده ذات يوم بأنه لا يصلح لشيء الا الصيد واقتناص الجرذان • وكان تشارلس يشعر فى قرارة نفسه بأنه ليس فى حاجة لتعلم مهنة يتعيش منها فلقد كان يحيا فى بجموكة من العيش بسبب ثراء أبيه الزائد •

### شخص عادى

لو عرضنا سيرة داروين على أحد خبراء التربية لقال بأنه لا يرجى منه أن يكون شخصا فوق العادة وأنه لا فائدة من تعليمه ، وأفضل له أن يتجه الى الدراسة الحرفية فليس فى مقدوره استيعاب برامج التعليم الجامعى الا أن ما حدث فعلا هو أن السنوات التى أمضاها داروين فى دراسته لم تكن مضيعة للوقت كما يظن • فلقد كان لحقنه على مناهج التعليم وهيئات تدريسه ما جعله يخطط لنفسه منهاجا فى التعليم أهم ما يتميز به أنه كان ذا طابع عصرى •

ولقد هيا القدر لداروين فرصة الالتقاء بالاستاذ هنسلو مدرس

علم انبثبات بكمبردج • ويعتبر هذا اللقاء حدث عظيم فى حياة داروين ، فلقد كان هنسلو أهم شخص غير مجرى حياة هذا المفكر العظيم • لقد كان على عكس كل من التقى بهم داروين من أعضاء هيئة التدريس بكمبردج كان ذا روح مرحة ونفس فياضة بالحب لم يكن معقدا ولا متمزتا بل بشوشا حاضرا النكتة باسم الثغر ، فأحبه داروين وتعلق به وآس فيه الصديق المخلص والمعلم القدير • ولقد ظل داروين يجله ويحترمه طول حياته حتى بعد أن نشر كتابه أصل الأنواع وأصاب به شهرته العالمية فلم يكن يناديه الا بقوله أستاذى العظيم فى التاريخ الطبيعى •

ولقد أعجب هنسلو بميول تلميذه فى تعلم كل ما هو جديد وشغفه بتتبع آخر ما يصل اليه العلم من حقائق ، ودقة ملاحظته وصبره على جمع النماذج الفريدة من الحشرات ، فأهداه كتاب المبادئ الجيولوجية للمسير تشارلس لايل فأكب على دراسته باهتمام وشغف بالغ • وعلى الرغم من أن هنسلو قد حذر تلميذه بألا يعتبر كل ما جاء بالكتاب هو الرأى القاطع الذى لا مجال لدحضه • الا أن آراء لايل <sup>(١)</sup> كانت قد خلبت لب داروين وفعلت فى نفسه فعل

---

(١) كان تشارلس لايل يرى ان الارض فى بداية عصرها بالوجود كانت تمر بفترات من التوتر الطبيعى العنيف لا يبقى ولا يندر شيئا من معالم الحياة عليها ومن ثم كان يتحتم عليها أن تعيد بناء كل شيء من جديد •

السحر ، وأثارت في عقله الشكوك بأن الحياة - ربما - نشأت بصورة مخالفة لما جاء بسفر التكوين •

### آفاق جديدة من المعرفة

و ذات يوم عهد الى الاستاذ هنسلو مهمة اختيار أحد الشباب المشتغلين بالعلوم الطبيعية ليرافق السفينة الحربية البيجل ( كلب الصيد ) في رحلة كشفية حول العالم تستغرق عامين ، وبدون تردد اختار تلميذه داروين وذلك لما عهد فيه من دقة الملاحظة وحبه للعلم والرحلات ولقد اعترف هنسلو فيما بعد بأن الصفات الحميدة التي تخلق بها داروين هي التي دفعته على اختياره ولم تكن لميزة علمية أو عقلية فذة اتصف بها •

ولقد كتب التاريخ أنه في عام ١٨٣١ وعلى ظهر سفينة شراعية صغيرة لم تكن تزيد أقصى حمولة لها عن ٢٤٢ طنا وتحت قيادة الكابتن فترروي انطلقت احدى سفن الاسطول الملكي البريطاني تحمل شابا قدر له أن يكون أعظم علماء العصر في رحلة قدر لها أن تكون أعظم رحلة كشفية سجلها التاريخ على الإطلاق !

ولقد استغرقت البيجل في رحلتها خمس سنوات بدلا من الستين اللتين كانتا مقررتين لها من قبل زارت خلالها جزر جالا باجوس واسينشون وأزورس والرأس الأخضر ونيوزيلاند وتاهيتي

واستراليا • وفى كل مكان رست فيه السفينة كان داروين يجرى وينقب ، يبحث ويدقق من أجل المعرفة ، ووراء الحقيقة الجادة الصادقة • لم يكن هدفه ارضاء أحد ، لم يكن الجاه مقصده ، ولم تكن الشهرة غايته • ولكنها الحقيقة •• الحقيقة الخالصة بنفسها وجلالها هى هدفه ومنتهى آماله •

ويبدو أن الطبيعة قد أفضت لداروين بسرها العظيم هناك فى مجموعة جزر جالاباجوس غير المأهولة • فلقد لاحظ داروين أنه على الرغم من تشابه هذه الجزر فى المناخ وطبيعة التربة تشابها كبيرا فلم تكن أى منها يحتوى على نفس النوع من الكائنات التى تعيش على الجزر الأخرى ! فمثلا ، كان اليمام البرى يرتفع فى كل جزر هذا الأرخبيل النائي • الا أن كل جزيرة كانت تحتفظ لنفسها بنوع خاص من اليمام وهو وان كان قريب الشبه بأقرانه الموجودة على الجزر الأخرى ، الا أن اختلافات غير يسيرة كانت تلاحظ بينهما •

ولم تكن هذه الظاهرة - اختلاف أشكال أفراد نوع واحد من الكائنات تعيش فى جزر متجاورة - تنطبق على اليمام البرى فحسب ، بل أن داروين لاحظها أيضا بين عصافير الدج والسحالي والسلاحف والثعابين والحشرات بل وبعض أنواع النباتات •

## منطق الطبيعة

وفى كل مكان رست فيه اليجل كان داروين يقابل صور متعددة لنفس الظاهرة ! ولم يستطع أن يستسيغ الأمر ببساطة فلم تكن هذه الظاهرة تتمشى مع المنطق السليم • كيف يتسنى للطبيعة أن تخلق كل هذه الأشكال المنفصلة من النوع الواحد !

المنطق السليم يقتضى أن تخلق الطبيعة أحد أنواع المخلوقات ثم - يتطور - أفرادها بما يتلاءم مع البيئة التى يعيشون فيها •

بيد أن هذا المنطق لم يكن يصطدم مع ما جاء بالكتاب المقدس فحسب بل ومع ما ينادى به فطاحل الأمة من العلماء • فلقد كان الرأى السائد فى تلك الايام بشأن المخلوقات هو أن الله قد خلقها كذلك بصورها الحالية وأنواعها العديدة دفعة واحدة يوم خلق الأرض • وانتهى الأمر بعد ذلك • ولم يكن العلماء يخالفون رجال الدين فى اعتقادهم بأن عدد أنواع الكائنات وكذا أشكالها ثابت منذ بدء الخليقة وسيظل كذلك الى يوم القيامة •

وعندما عاد داروين الى انجلترا فى عام ١٨٣٦ وجد أن الظاهرة التى اكتشفها فى جزر جالاباجوس ما زالت ماثلة أمامه • فلقد لاحظ أن هناك اختلافات كثيرة بين أنواع الحمام المنزلى ، فالزاجل لا يشبه الهزاز ، وأبو المروحة يختلف عن الرقاص وذلك

بالرغم من أن هذه الانواع كلها متناسلة من أحد أنواع الحمام  
الجبلى •

ولقد عزى داروين هذا الاختلاف الى تباين نظم التربية التى  
يتبعها هواة تربية الحمام • فالهواة لا يربون الا الانواع الممتازة ذات  
الصفات الفريدة التى ترضى أمزجتهم • ونظرا لطول فترة الاختبار  
الدقيق التى قد تظل مئات السنين ، فلقد جاءت السلالات الاخيرة  
من هذه الانواع على هذا النحو ، مما بعد بها عن شكل جدودها  
وأحدث هذا التنوع العجيب بين أفراد النوع الواحد •

### نتيجة

وهكذا تبين لداروين أن تطور الانواع لم يكن مقصورا على  
تلك الجزر النائية فى الأزمان الغابرة فحسب بل أنه لا يزال يعمل  
فى هدوء وببطء شديد فى كل الأحياء وانه لم يكن حدث حصل  
وانتهى •

وظل داروين يعمل من أجل تدعيم نظريته بأكبر قدر ممكن  
من الحجج الدامغة والبراهين الساطعة • وبحلول عام ١٨٤٤ كان  
قد أتم تدوينها فى كتاب أسماه أصل الانواع وتطورها بالانتخاب  
الطبيعى • وأعدّه فعلا للنشر فى حالة وفاته فجأة • فلقد تدهورت  
صحته بصورة مقلقة عقب عودته من رحلته الطويلة • ونصححه

أطباؤه بضرورة مغادرته لندن الى الريف ، فاشترى ضيعة فى مقاطعة  
كنت • وغادر لندن بالفعل فى عام ١٨٤٢ حيث أمضى فى ضيعته  
بقية أيام عمره بصحة زوجته التى كان قد اقترن بها فى عام ١٨٣٩ •  
ولم يقدر لكتاب أصل الأنواع أن ينشر الا فى عام ١٨٥٩ ولم  
يكن تأخر نشره الا لسبب واحد هو رغبة داروين فى الحصول على  
المزيد من الأدلة القاطعة والبراهين الدامغة التى لا تثير شكاً أو تحدث  
يلبلة أو جدلاً •

## الفصل الثانى

### حول نظرية النشوء والارتقاء

حتى أوائل القرن التاسع عشر كانت نظرية الخلق الخاص  
هى التفسير الوحيد لسر نشأة المخلوقات وتعدد أنواعها ، الا أن  
الحال لم يكن كذلك فى منتصفه فلقد انفجرت النظرية تماما عندما  
ظهرت نظرية النشوء والارتقاء التى تحتوى بفروض عصرية لتفسير  
سبب وجود هذا الحشد الهائل من المخلوقات المختلفة الأنواع •  
وتتلخص هذه النظرية فى أن الحياة قد بدأت أول الأمر على هيئة  
غاية فى البساطة •• مجرد كتل هلامية من البروتوبلازم دبت فيها  
الحياة لسبب إرادته الله • وبمرور الزمن أخذت أفراد هذه الكائنات  
تزداد نموا وتزداد تعقيدا فتشكلت على صور مختلفة وهيئات متعددة  
حتى وصلت الى أشكالها التى نراها عليها اليوم • ولكن ما هى  
الأسباب التى حدثت بهذه الكائنات الى أن تمضى فى هذا الطريق ،  
طريق الاختلاف والتنوع ؟

ولقد فسر داروين ذلك بإجابات منطقية مقنعة ، فلقد عزى  
ذلك الاختلاف العظيم والتعقيد الشديد الذى حدث بالكائنات الأولية

الى فعل التطور • ولكن ما الذى سبب هذا التطور ؟ والاجابة : أن الذى سبب التطور هو فعل الانتخاب الطبيعى بالكائنات •

### ما المقصود بكلمة التطور ، وما معنى الانتخاب الطبيعى

يحدث فى بعض الأحيان أن تمر بعض مناطق الارض بفترات من التوتر الطبيعى الحاد كنقص فى موارد الغذاء أو جفاف فى موارد المياه أو زيادة فى نسبة الرطوبة أو فى درجة الحرارة أو انخفاضها وتبعاً لهذا التغير القاسى تتأثر الكائنات الحية التى تعيش فى تلك المناطق والتى لم تعود من الطبيعة مثل هذا التغير فيهلك الكثير منها لعدم ملائمة تكوينه الجسمى لمثل هذه الظروف • الا أن القليل الأقل منها يظل حياً يقاوم باستماتة وباصرار هذا التغير المعادى ، وذلك بمزيد من قوة الاحتمال والتكيف مع هذه الظروف الا أن الموت يدركه بعد فترة غير طويلة يكون قد تسنى خلالها لبعض أفراد أن ينجب بعض الذرية التى لا يقدر لمعظمها البقاء ويتحتم على الناجين المرور بمرحلة جهاد عنيف مع عوامل الطبيعة القاسية المعادية ولكن كيف تسنى لبعض هذه الأفراد البقاء على قيد الحياة فى الوقت الذى هلك فيه معظم أترابها •

والاجابة : أنه لا بد لهذه الأفراد من ميزة - مهما بدت تافهة خسيلة - امتازت بها عن سائر أترابها فأعانتها على مقاومة هذا العداء

الطبيعي المستحكم • ولقد ثبت بما لا يدع مجالا للشك أنه لا يوجد  
فردين من أى نوع كان متشابهين تمام التشابه ، فليس من عادة  
الطبيعة أن تخلق أفرادا متطابقة كل التطابق فلا بد من بعض  
الاختلافات حتى ولو كان ذلك بين التوائم • وعلى الرغم من  
أن هذه الاختلافات لا يمكن توارثها الا أنه بين الحين والآخر نعاها  
بأن ثمة بعض الاختلافات قد ورثت بالفعل ! وعلى ذلك فقد استطاعت  
الأفراد التى تميزت بهذه الاختلافات أن تصمد أمام عادات الطبيعة •  
وأكثر من ذلك فلقد استطاعت هذه الأفراد أن تجمع هذه الاختلافات  
البسيطة على طول الزمن لتضمها الى صلب تكوينها ومن ثم تورثها  
لأبنائها •

وبعد طول عهود نجد أن الأجيال الناشئة قد تأقلمت بصورة  
طبيعية مع الظروف التى كادت تمحى جنسها من الوجود محوا يوما  
من الأيام •

ولقد شهدت الأرض أجناسا كاملة تمحى من الوجود محوا  
وكأنها لم تكن ، وذلك عندما واجهتها ظروفًا عصية من الطبيعة لم  
تألفها من قبل فلم تتطور أو تؤقلم نفسها وفقا لما تواجهه فهلكت عن  
آخرها •

ولقد استغلت السينما هذه الظاهرة فخرجت علينا بالعديد من  
الأفلام أسمتها بأفلام الرعب تصور حياة حيوانات ما قبل التاريخ

وركزت جل أعضائها على الحيوان المسمى بالديناصور <sup>(١)</sup> ، وهي حيوانات ضخمة للغاية فقد بلغ وزن بعض أنواعها حوالى ٨٥ طناً بينما بلغ طولها ٢٧متراً وقد عرف عنها ثقل الحركة وبلادة التفكير <sup>(٢)</sup> ولقد عمرت الارض منذ حوالى ٢٠٠.٠٠٠.٠٠٠ عام وظلت تسود المملكة الحيوانية كلها زهاء ١٠٠.٠٠٠.٠٠٠ عام • ولم تعد لهذه المخلوقات العجيبة من وجود الآن فقد انقرضت تماماً منذ ما يقرب من ٧٠.٠٠٠.٠٠٠ عام والسر فى ذلك أن هذه الأحياء لم تستطع التأقلم مع الظروف التى قابلتها ففُضت عليها •

### الطفرة •• تفسير رانع

ولقد أثار ظهور نظرية داروين الجديدة نشاط العلماء فى كل مكان ، فلم يكد يحل عام ١٩٠١ حتى خرج علينا العالم الهولندى الكبير هـ. دى فريس ( ١٨٤٨ - ١٩٣٥ ) بمبدأ جديد فى التطور أسماء بالطفرة • فلقد عزى دى فريس التطور الى طفرات تحدث بالافراد فجأة فتغير من أحوالهم وتراكيبهم الشئ الكثير ! والأغرب

---

(١) الديناصور كلمة يونانية معناها السعالى الرهيبة • ولقد عمر الارض منها حوالى ٢٣٠ نوعا •

(٢) على الرغم من ضخامتها فلم يتجاوز وزن مخها عن جزء واحد على مائة ألف جزء من وزن جسمها •

من ذلك أن دى فريس أكد أن الصفات الحادثة بفعل الطفرة يمكن  
توريثها للأجيال القادمة !

والتفسير العلمى للطفرة هو أن احدى المورثات ( الجينات )  
قد أصابتها فجأة ولغير سبب معلوم تغيرات أساسية جعلتها تكتسب  
خواصا جديدة وصفات لم تكن معهودة فيها قبل أن يعثر عليها هذا  
التغير المفاجئ .

ونظرا لأن التغيرات تصيب المورثات فلقد أصبح من السهل  
معرفة الاسباب التى تمكن لهذه الاختلافات المفاجئة ( الطفرات ) أن  
تورث للأجيال القادمة .

الطفرات تصيب بعض الأفراد فتغير كثيرا من أحوالهم بسرعة  
وحزم خلال جيل أو جيلين . ومن هنا لقي قول دى فريس  
استحسانا كبيرا لدى جمهور العلماء عندما أعلن أن تطور الأحياء  
هو نتيجة للطفرات ، وبذلك خالف دى فريس ما أعلنه سلفه داروين  
عندما قال بأن التطور يحدث بين الأفراد نتيجة لتكديس بعض  
الاختلافات البسيطة فى اتجاه معين جيلا بعد جيل . وتلك طريقة  
مملة وطويلة الأمد يحتمل ألا تأخذ بها الطبيعة .

وعلى الرغم من أن سبب حدوث الطفرة فى الطبيعة ما زال  
غامضا الا أنه قد أمكن فى السنوات الأخيرة أحداثها صناعيا فى  
المعمل وذلك بتعريض الكائنات الحية نباتية كانت أو حيوانية لأنواع

معينة من الاشعاعات كأشعة اكس أو الاشعة فوق البنفسجية ، وقد  
أمكن أيضا احداثها بتأثير بعض المواد الكيماوية ، بل أنه أمكن  
احداثها بتعريض بعض الكائنات بصفة مستمرة لدرجات حرارة فوق  
المعدل المألوف لها •

ولقد كان للصدفة أثر كبير فى اكتشاف دى فريس لظاهرة  
الطفرة ، فبينما كان يجرى بعض الأبحاث على مجموعات من زهور  
الربيع وجد أن هناك نباتا يختلف عن بقية أقرانه اختلافا تاما لدرجة  
أنه اعتقد بأنه نوع جديد ! فلم يكن له شبيه من قبل ، ولم يجد له  
أى صورة فى كل المراجع العلمية التى اطلع عليها •

ونزل دى فريس عشرون عاما يدرس هذه الظاهرة أعلن فى  
نهايتها نظريته الجديدة سالفه الذكر •

ويجب أن يكون معلوما أن آراء دى فريس لا تقلل مطلقا  
من أهمية ما قاله داروين بل العكس فهى وجهة نظر فريدة أبدأها  
فإن ثاقب البصرة فأعطت النظرية أبعادا جديدة أكثر واقعية •

## الفصل الثالث

### الأدلة والبراهين التي تدعم نظرية التطور

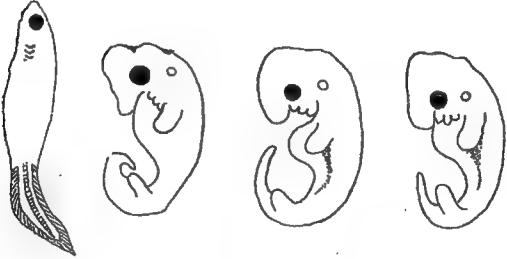
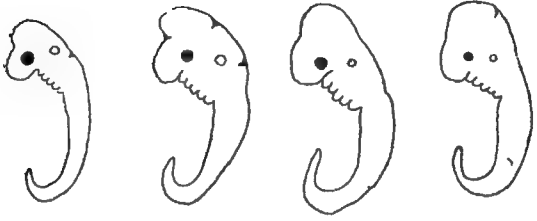
#### ١ - براهين مستمدة من علم الأجنة

أجمع علماء الأجنة في كل مكان على أن أجنة جميع الحيوانات الفقارية تعيد سرد نشوئها وتطورها أثناء فترة الحياة الرحمية ! فكلنا يعرف أن أجنة هذه الحيوانات تبدأ أول ما تبدأ بخلية واحدة مخصصة اتفق على تسميتها بالزيجوت • فإذا ما حاولنا المقارنة بين جنين دجاجة أو سمكة أو إنسان ( في هذه المرحلة ) لما امتاز أيهما عن الآخر شكلا وتشريحا • بل أنه ليصعب أيضا التمييز بينهم وهم في المرحلة الثانية من مراحل النمو •

ولقد سبق أن أسرنا في الجزء الخاص بعلم الأجنة عندما تصدنا لشرح مراحل نمو الإنسان في أثناء فترة حياته الرحمية ، أنه وهو في مرحلته الثانية من النمو لم يكن يختلف في تكوينه عن الحيوان المائي المسمى بالهيدر •

ولم يكن ذلك الجنين وهو في مرحلته الرابعة يختلف عن

## تشابه أجنة الحيوانات الفقارية



سمكة

دجاجة

أرنب

إنسان

جنين السمك فى شىء ، فلقد لاحظنا آنذاك أن جهازه الدورى ( الدموى ) عبارة عن عدد من الخياشيم الرقيقة يصل اليها الدم من قلب بسيط للغاية يشبه قلب السمك •

وعندما كبر ذلك الجنين قليلا ودخل مرحلته الخامسة من مراحل النمو أصبح يحاكى فى تكوينه الضفدع ، ثم صار يحاكى الكلاب فالقردة وهو فى المراحل المتأخرة من نموه !

شريط سينمائى طويل طويل اسمه تاريخ التطور يعاد عرضه فى قاعة سينما صغيرة صغيرة تسمى الرحم • مفزأ أن جميع الحيوانات الفقارية قد انحدرت جميعها من أصل واحد مشترك ، وانها نهجت مسيل التطور فى ظهورها •

### ٣ - براهين مستمدة من علم التشريح المقارن

على الرغم من أن أطراف الحصان لا تشبه أطراف الضفدع التى تختلف بدورها عن أطراف السمك كما وأن أطراف البشر تختلف عن أطراف الطير ، فان علماء التشريح المقارن يؤكدون أنها قد بنيت على أساس واحد ووفق نظام معين هو نظام تخميس الاصابع ، صحيح أنها اختلفت فى شكلها العام فلكل ضرورة اقتضتها ظروف البيئة المحيطة لم يكن منها مفر •

وبالنظر لأن النظام الذى شيدت عليه هذه الأطراف واحد ،

فليس هناك سوى تعليل واحد لذلك هو أنها قد نشأت جميعها من أصل واحد مشترك ثم اقتضت الحاجة لان يختلف هذا العضو عن ذاك وفقا لما تطلبته الطبيعة من احتياجات • فالاطراف فى السمك مخصصة للعوام بينما هى للطير مخصصة للطيران ، وهى مخصصة للجرى بالنسبة للخيل \*\*\* مظاهر متعددة لأصل واحد •

ولعل هذا الاختلاف الظاهرى فى شكل الانواع هو الذى خدع العلماء فى الماضى وجعلهم يؤسسون نظرية الخلق الخاص ويتحمسون لها ، لهم العذر فهل كان من الممكن أن يتصور أحدهم أيامها أن أطراف الحوت والضفدع والجمل والانسان وسائر الحيوانات الفقارية كان أصلها واحد يوما من الأيام ! ولهم العذر مرة أخرى فلقد كان علم التشريح المقارن فى عالم الغيب •

وظاهرة الأعضاء الأثرية بالانسان تعتبر من أوضح البراهين التى يمكن أن يمدنا بها علم التشريح المقارن ، فالزائدة الدودية وعضلات الأذن والنشاء الرامش بالعين والفقرات المصعصية ، كل هذه أعضاء أثرية لا لزوم لها ولا فائدة منها • فالزائدة الدودية مثلا لا فائدة منها مطلقا للانسان بل ربما كانت السبب فى هلاكه فى الأيام الغابرة ، الا أنها ذات فائدة كبرى بالنسبة للحيوانات آكلة العشب ففيها يتم هضم الأجزاء الحرسية من النباتات • معنى ذلك أن الانسان قد قضى ردحا طويلا من الزمان يتغذى بالنباتات ثم تحول بالتدريج

الى أكل اللحوم ، ومن ثم لم يعد لهذا العضو فائدة فأخذ يضم  
ويزوى الى أن أصبح مجرد أثر •

وعضلات أذن الانسان • ما فائدتها • • لا شيء • أكان  
الانسان قديما يحتاج الى تحريك أذنه ؟ يحتمل • الا أن المؤكد أن  
التعاريج الكثيرة الموجودة على صيوانها خير بديل عن تلك العضلات •  
فهذه التعاريج والبروزات تعمل على عكس الصوت القادم من أى  
اتجاه الى داخل القناة السمعية دون ما حاجة الى تحريك الأذن  
ذاتها نحو مصدر الصوت • الا أن هذه العضلات ذات فائدة كبرى  
بالنسبة للكثير من الحيوانات • فأذن الحمار مثلا عبارة عن اسطوانة  
جوفاء ملساء لا تعاريج بداخلها أو تنوءات ولذا فانه عند ما يصدر  
صوتا من مكان معين فلا بد للحمار أن يحرك أذنه تجاهه حتى  
يمكنه التقاطه والاستماع اليه بوضوح •

ويوجد فى نهاية العمود الفقرى ثلاث أو أربع فقرات تسمى  
بالفقرات العصبية ، ولقد اثبتت الأيام أن هذه الفقرات لا تؤدى  
أية فوائد للإنسان الا أنها تدل على أنه فى الأزمان الغابرة كان  
للانسان ذيل قصير ثم انقرض على مر الأيام الى أن صار مجرد أثر  
مختبئ داخل جسمه • على أنه من حين لآخر يعترى هذا الأثر  
نوبات تمرد فيظهر لدى بعض الأطفال حديثي الولادة على شكل  
ذيل قصير بالجراحة لاستأصاله •

والخلاصة التى يمكن أن تخرج بها من دراسة هذه البراهين

العديدة التى أوردناها من علم التشريح المقارن هو أن الإنسان وسائر الحيوانات الفقارية التى تشترك معه فى وجود هذه الأعضاء قد انجدرت جميعها من أصل واحد وأن وجود هذه الأعضاء كاملة التكوين أو فى سيلها للاندثار فأنما يدل ذلك على حدوث التطور بين الأحياء •

ونلفت النظر هنا الى خطأ الرأى الشائع الذى يقول بأن الانسان أصله قرد أو بأنه متطور عن القرد • فلو كان هذا الزعم صحيح فما الذى أبقي كل هذه القرد طوال القرون العديدة التى تطور خلالها الانسان بدون تطور هى الأخرى ؟

والحقيقة التى نؤكد هنا أن الانسان والقرد نشأ من أصل مشترك ولظروف خاصة - ما زالت مجهولة - كانت سرعة تطور الأول أكثر وأشد تنوعا واختلافا من الثانى بالدرجة التى جعلت الانسان الآن أشد اختلافا عن أصله من القرد •

### ٢ - براهين مستمدة من علم الحفريات

ان متحفا زاخرا بأروع النماذج لأحياء العصور الجيولوجية المنقضية يوجد بين طيات الصخور الرسوبية ، ذلك أن طبقات هذه الصخور قد احتوت على آثار معظم الأحياء التى عمرت الأرض فى تلك الأزمنة السحيقة والتى عاصرت تكون هذه الصخور • ولقد

عملت هذه الصخور على حفظ أثر الأحياء التي دفنت في طياتها من عوامل الفناء ♦

ولقد قدمت أعمال التنقيب التي قام بها علماء الجيولوجيا في مختلف طبقات الأرض أسطح برهان على حدوث التطور بالأحياء ♦  
لقد قدمت لنا نماذج كاملة للأحياء التي عمرت الأرض على مختلف العصور ، وبذلك أصبح لدينا الدليل المادى على حدوث التطور والذي لا سبيل لدحضه ♦

وبمقارنة الحفريات بالصخور التي تحتويها وجد أنه كلما تعمقنا في التنقيب كانت الحفائر التي نحصل عليها أبسط تركيباً وأبعد شبهاً عن كائنات العصر الذي نعيش فيه ، على أن الكائنات الأكثر رقياً والأقرب شبهاً من الكائنات الحالية لا توجد إلا في الطبقات الأقرب للسطح ♦ فالمعروف أن الصخور الرسوبية قد أرسبت طبقة تلو أخرى على طول التاريخ الجيولوجي ، ومن البديهي أن تكون الطبقات الدنيا قد أرسبت قبل الطبقات العليا أي أن الطبقات الحديثة ترسبت فوق الأقدم منها ♦ ولما كان من السهل تقدير عمر هذه الطبقات بالنسبة لبعضها فقد صار من اليسور تقدير عمر هذه الحفائر فكلهما يحتويهما تاريخ واحد ♦

ومن دراسته هذه النتائج تأكد بما لا يدع مجالا للشك أن الكائنات الحية قد نهجت سبيل التطور في ظهورها ، فلقد عمر الأرض في بادئ الأمر كائنات بسيطة التركيب ثم تدرجت في

الرقى وتنوعت فى الأشكال حتى صارت الى الصور التى نراها عليها  
اليوم •

ومن الحفائر الفريدة التى عثر عليها العلماء أثر لكائن أطلق  
عليه اسم الأركيو بتركس ولقد تميز ذلك الكائن بوجود أسنان فى  
منقاره وفقرات عظمية فى ذيله ومخالب بارزة فى نهاية جناحيه !  
ولقد وضع هذا الكائن العلماء فى مأزق ، ذلك أنه ضم بين جوانحه  
صفات الزواحف والطيور معا فأصبح من المتعذر عليهم وضعه تحت  
قائمة الزواحف أو الطيور •

كذلك عثر العلماء فى عام ١٨٩٢ فى جزيرة جافا على جمجمة  
يتوسط شكلها بين جماجم البشر والقردة ! فلمن كانت هذه  
الجمجمة ؟ أكان هناك كائن شكله وتركيبه وسط بين البشر  
والقردة !

ان كثيرا من العلماء اليوم يميلون نحو تأييد مثل هذا القول •  
ذلك أن الهوة التى تفصل بين القردة وبنى الانسان كبيرة للغاية  
ويلزم أن يكون هناك مثل ذلك الكائن - الوسيط - ليملاً هذا  
الفراغ الكبير الذى يفصل بين الجنسين •

ولقد تكرر العثور على مثل هذه الجماجم العجيبة فى مدينة  
( هيدلبرج ) فى عام ١٩٠٧ ، وكذلك عثر عليها بالقرب من مدينة  
( بيت داون ) فى عام ١٩١٢ • ولقد أطلق العلماء على هذا الكائن  
الوسط اسم ( البيث كاشروب ) أو الانسان القردى •



وفى أوائل هذا العام أعلن العالم الانجليزى لويس ليكى أنه  
عثر على بقايا مخلوق له صفات تؤدى مباشرة الى الانسان • وقد  
أن ذلك المخلوق كان يعمر الأرض منذ ١٤٠٠٠٠٠٠ عام<sup>(١)</sup> ثم  
انقرض لسبب غير معلوم تماما الآن • وقد عثر الدكتور ليكى على  
حفائره هذه أثناء تنقيهِه فى كينيا •

ولقد تكرر العثور على العديد من الحفائر لنباتات وحيوانات  
تعذر وصفها تحت أى قسم من أقسام النباتات أو الحيوانات بترتيبها  
العلمى المعروف حاليا •

ولقد عبر العلماء عن هذه الظواهر بأنها حدود انقلابية بين  
عوامل متدرجة فى التطور • فحيوان الأركيوبتركس مثلا أحد  
الحدود الانقلابية بين عالمى الزواحف والطيور •

ولعل هذا دليل مادى جديد جاء ليؤكد تطور الأحياء بعضها  
من بعض قدمه لنا علم الحفريات ليمحو ما علق بالأذهان من فكرة  
الخلق الخاص •

---

(١) المعروف ان الانسان قد ظهر - على مسرح الاحداث - خلال  
المليون سنة الاخيرة من عمر الارض •

## اول الغيث

و خلاصة القول بأن التطور أصبح حقيقة واقعة لا سبيل  
لإنكارها أو الطعن فيها ، فلقد أجمع علماء الأحياء في كل مكان على  
الأخذ بالرأى القائل بتطور الاحياء ، واعتباره احدي حقائق العلم  
الثابتة •

لقد تعدى مذهب النشوء والارتقاء لأكثر مما ذهب اليه داروين  
نفسه ، فلقد أصبحنا اليوم نسمع علماء التربية يتحدثون عن تطور  
السلوك الانساني ، وعلماء المجتمع يؤكدون تطور المجتمعات ،  
وعلماء الفلك يقولون بتطور الأرض والشمس والنجوم • ففي هذا  
الكون الكبير المتغير لم يعد هناك شيئا باقيا على ما كان عليه • فعجلة  
التطور لا تمل الدوران •

لقد غزا داروين حقا قارة جديدة من المعرفة اسمها التطور  
ولم يكن مذهب النشوء والارتقاء الا أول الغيث •

## المراجع العربية

- ١ - اخوان الصفا • للدكتور جبور عبد النور
- ٢ - باقة طبية • للمؤلف
- ٣ - التفسير العلمى للآيات الكونية فى القرآن للأستاذ حنفى أحمد
- ٤ - الحيوان • لأبى عثمان عمر بن بحر
- ٥ - دائرة المعارف  
للمعلم بطرس البستاني مطبعة المعارف ببيروت ١٨٨٠
- ٦ - رسائل اخوان الصفا وخلان الوفاء طبعة دار بيروت ١٩٥٧
- ٧ - أساسيات علم الوراثة  
للدكتورين عبد العظيم طنطاوى وعلى حامد
- ٨ - الفوز الأصغر  
لأبى على أحمد بن مسكويه
- ٩ - مقدمة أصل الأنواع  
للأستاذ اسماعيل مظهر
- ١٠ - الوراثة والجنس  
للدكتور عبد الحليم منتصر

## المراجع الأجنبية

1. The Birth And Death Of A Sun. By George Gamow.
2. Challenge Of The Universe. By J. Allen Hynek & N. Anderson.
3. The Creation Of The Universe. By G. Gamow.
4. The Mysterious Basis Of Life. B. Rutherford Blatt.
5. Earliest Man On Earth. By Francis and Katharine Drake.
6. Our Wonderful World. By Hammerton.
7. The Origin Of Species By Charles Darwin.
8. The Triumph Of The Tree. By Jhon Stewart Collis.
9. The Wip Of Life. By Jhon Storer.

# الفهرس

الموضوع	الصفحة
مقدمة	٥
<b>الفصل الاول :</b>	
كيف خلقت الارض	٩
<b>الفصل الثانى :</b>	
١ - الارض	١٣
٢ - الارض تضع مولودها الاول	١٦
<b>الفصل الثالث :</b>	
حادث فذ	١٨
<b>الفصل الرابع :</b>	
بذور الحياة	٢٣
١ - السيتوبلازم	٢٤
٢ - النواه	٢٥
<b>الفصل الخامس : من صور الحياه</b>	
الاميبا	٢٧

٢٨	تشرح الاميبا .. .. .
٢٩	لقمة العيش فى حياة الاميبا .. .. .
٣١	ماذا تاكل الاميبا .. .. .

### الفصل السادس : انقسام الخلايا

٣٦	١ - الانقسام المباشر .. .. .
٣٧	٢ - الانقسام غير المباشر .. .. .
٣٩	٣ - الانقسام الاختزالى .. .. .

### علم الوراثة

#### الفصل الاول :

٤٥	لمحة تاريخية .. .. .
٤٧	كيف يرث الابناء صفات الابهاء .. .. .
٥٢	تجارب مندل فى عالم الحيوان .. .. .
٥٢	تجارب مندل فى عالم الطير .. .. .
٥٤	رأى العلم فى تجارب مندل .. .. .
٦٠	استدراك واجب .. .. .

#### الفصل الثانى : تطبيقات فى عالم الوراثة

٦٨	١ - ولد أم بنت .. .. .
٧٢	٢ - زواج الاقارب .. .. .

٣ - الدم واثبات البنوه .. .. . ٧٤

٤ - الرسول يتحدث في علم الوراثة .. .. . ٧٩

### علم الاجنه

#### الفصل الاول :

نظرة تشريحية الى الاجهزة التناسلية .. .. . ٨٤

الجهاز التناسلى فى الانثى .. .. . ٨٥

المبيض .. .. . ٨٥

الرحم .. .. . ٨٥

الجهاز التناسلى فى الذكر .. .. . ٨٧

الخصية .. .. . ٨٧

#### الفصل الثانى :

تكوين الاجنه .. .. . ٨٩

#### الفصل الثالث :

ملاحظات فى عالم الاجنه .. .. . ٩٨

### تاريخ الحياة

#### الباب الاول : أصل الحياة

تدرج الفكر الانسانى عن أصل الحياة .. .. . ١٠٥

١٠٥	آراء المصريين القدماء
١٠٥	آراء الاغريق
١٠٧	العرب
١١١	بين أحمد بن مسكويه ولويس باستير
١١٤	تقسيم النباتات اللازهرية
١١٨	العرب ورسالاتهم الانسانية

## الباب الثاني : مذهب النشوء والارتقاء

### الفصل الاول :

١٢٣	سيرة رجل
١٢٤	تلميذ فاشل
١٢٦	شخص عادي
١٢٨	آفاق جديدة من المعرفة
١٣٠	منطق الطبيعة
١٣١	نتيجة

### الفصل الثاني :

١٣٣	حول نظرية النشوء والارتقاء
١٣٤	المقصود بكلمة التطور ومعنى الانتخاب الطبيعي
١٣٦	الطفرة •• تفسير رائع

## الفصل الثالث :

- ١ - الأدلة والبراهين التي تدعم نظرية التطور
- ١ - براهين مستمدة من علم الاجنه .. .. ١٣٩
- ٢ - براهين مستمدة من علم التشريح المقارن .. .. ١٤١
- ٣ - براهين مستمدة من علم الحفريات .. .. ١٤٤
- أول الغيث .. .. ١٤٩
- المراجع العربية .. .. ١٥٠
- المراجع الاجنبية .. .. ١٥١

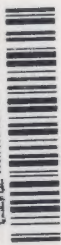
### تصويب الخطأ

الصفحة	السطر	الخلا	الصواب
٢٥	آخر السطر ٣		يضاف : وقد أثبتت إبعات حديثه للغاية انها تقوم بتخليق بعض الفيتامينات خاصة ا ، ج كما أنها تساعد في عملية التمثيل الغذائي .
٢٥	١٣	الكروماتين	الكروماتين
٣١	١٠	غير الطفيلية	الطفيلية
٢٧	٥	لعدد	لعدم
٣١	١٢	المقدم	القدم
٣٦	٤	وحيدة الخلية	كلمة زائدة
٥٩	١٥	٢٤ زوجا أى ٤٨	٢٣ زوجا أى ٤٦
٦٩	٨	٢٤	٢٣
٦٩	١١	الأربع والعشرون	الثلاث والعشرون
٦٩	١٣	ثلاث وعشرين	اثنين وعشرين
٦٩	١٤	الرابع والعشرون	الثالث والعشرون
٧١	٣ ، ٥ ، ١٠ ، ١٢	٢٣ +	٢٢ +
٧١	١٢ ، ١٣ ، ١٤	٤٦ +	٤٤ +
٧١	٢ من هامش ١	أو (٤٨)	أو ( ٤٦ )
٧٢	١ ، ٢ ، ٤ ، ٥ ، ٨ ، ١٠ ، ١٢ ، ١٤ ، ١٦ ، ٢٠ ، ٢٤ ، ٢٨ ، ٣٢ ، ٣٦ ، ٤٠ ، ٤٨ ، ٥٢ ، ٥٦ ، ٦٠ ، ٦٤ ، ٦٨ ، ٧٢ ، ٧٦ ، ٨٠ ، ٨٤ ، ٨٨ ، ٩٢ ، ٩٦ ، ١٠٠ ، ١٠٤ ، ١٠٨ ، ١١٢ ، ١١٦ ، ١٢٠ ، ١٢٤ ، ١٢٨ ، ١٣٢ ، ١٣٦ ، ١٤٠ ، ١٤٤ ، ١٤٨ ، ١٥٢ ، ١٥٦ ، ١٦٠ ، ١٦٤ ، ١٦٨ ، ١٧٢ ، ١٧٦ ، ١٨٠ ، ١٨٤ ، ١٨٨ ، ١٩٢ ، ١٩٦ ، ٢٠٠ ، ٢٠٤ ، ٢٠٨ ، ٢١٢ ، ٢١٦ ، ٢٢٠ ، ٢٢٤ ، ٢٢٨ ، ٢٣٢ ، ٢٣٦ ، ٢٤٠ ، ٢٤٤ ، ٢٤٨ ، ٢٥٢ ، ٢٥٦ ، ٢٦٠ ، ٢٦٤ ، ٢٦٨ ، ٢٧٢ ، ٢٧٦ ، ٢٨٠ ، ٢٨٤ ، ٢٨٨ ، ٢٩٢ ، ٢٩٦ ، ٣٠٠ ، ٣٠٤ ، ٣٠٨ ، ٣١٢ ، ٣١٦ ، ٣٢٠ ، ٣٢٤ ، ٣٢٨ ، ٣٣٢ ، ٣٣٦ ، ٣٤٠ ، ٣٤٤ ، ٣٤٨ ، ٣٥٢ ، ٣٥٦ ، ٣٦٠ ، ٣٦٤ ، ٣٦٨ ، ٣٧٢ ، ٣٧٦ ، ٣٨٠ ، ٣٨٤ ، ٣٨٨ ، ٣٩٢ ، ٣٩٦ ، ٤٠٠ ، ٤٠٤ ، ٤٠٨ ، ٤١٢ ، ٤١٦ ، ٤٢٠ ، ٤٢٤ ، ٤٢٨ ، ٤٣٢ ، ٤٣٦ ، ٤٤٠ ، ٤٤٤ ، ٤٤٨ ، ٤٥٢ ، ٤٥٦ ، ٤٦٠ ، ٤٦٤ ، ٤٦٨ ، ٤٧٢ ، ٤٧٦ ، ٤٨٠ ، ٤٨٤ ، ٤٨٨ ، ٤٩٢ ، ٤٩٦ ، ٥٠٠ ، ٥٠٤ ، ٥٠٨ ، ٥١٢ ، ٥١٦ ، ٥٢٠ ، ٥٢٤ ، ٥٢٨ ، ٥٣٢ ، ٥٣٦ ، ٥٤٠ ، ٥٤٤ ، ٥٤٨ ، ٥٥٢ ، ٥٥٦ ، ٥٦٠ ، ٥٦٤ ، ٥٦٨ ، ٥٧٢ ، ٥٧٦ ، ٥٨٠ ، ٥٨٤ ، ٥٨٨ ، ٥٩٢ ، ٥٩٦ ، ٦٠٠ ، ٦٠٤ ، ٦٠٨ ، ٦١٢ ، ٦١٦ ، ٦٢٠ ، ٦٢٤ ، ٦٢٨ ، ٦٣٢ ، ٦٣٦ ، ٦٤٠ ، ٦٤٤ ، ٦٤٨ ، ٦٥٢ ، ٦٥٦ ، ٦٦٠ ، ٦٦٤ ، ٦٦٨ ، ٦٧٢ ، ٦٧٦ ، ٦٨٠ ، ٦٨٤ ، ٦٨٨ ، ٦٩٢ ، ٦٩٦ ، ٧٠٠ ، ٧٠٤ ، ٧٠٨ ، ٧١٢ ، ٧١٦ ، ٧٢٠ ، ٧٢٤ ، ٧٢٨ ، ٧٣٢ ، ٧٣٦ ، ٧٤٠ ، ٧٤٤ ، ٧٤٨ ، ٧٥٢ ، ٧٥٦ ، ٧٦٠ ، ٧٦٤ ، ٧٦٨ ، ٧٧٢ ، ٧٧٦ ، ٧٨٠ ، ٧٨٤ ، ٧٨٨ ، ٧٩٢ ، ٧٩٦ ، ٨٠٠ ، ٨٠٤ ، ٨٠٨ ، ٨١٢ ، ٨١٦ ، ٨٢٠ ، ٨٢٤ ، ٨٢٨ ، ٨٣٢ ، ٨٣٦ ، ٨٤٠ ، ٨٤٤ ، ٨٤٨ ، ٨٥٢ ، ٨٥٦ ، ٨٦٠ ، ٨٦٤ ، ٨٦٨ ، ٨٧٢ ، ٨٧٦ ، ٨٨٠ ، ٨٨٤ ، ٨٨٨ ، ٨٩٢ ، ٨٩٦ ، ٩٠٠ ، ٩٠٤ ، ٩٠٨ ، ٩١٢ ، ٩١٦ ، ٩٢٠ ، ٩٢٤ ، ٩٢٨ ، ٩٣٢ ، ٩٣٦ ، ٩٤٠ ، ٩٤٤ ، ٩٤٨ ، ٩٥٢ ، ٩٥٦ ، ٩٦٠ ، ٩٦٤ ، ٩٦٨ ، ٩٧٢ ، ٩٧٦ ، ٩٨٠ ، ٩٨٤ ، ٩٨٨ ، ٩٩٢ ، ٩٩٦ ، ١٠٠٠ ، ١٠٠٤ ، ١٠٠٨ ، ١٠١٢ ، ١٠١٦ ، ١٠٢٠ ، ١٠٢٤ ، ١٠٢٨ ، ١٠٣٢ ، ١٠٣٦ ، ١٠٤٠ ، ١٠٤٤ ، ١٠٤٨ ، ١٠٥٢ ، ١٠٥٦ ، ١٠٦٠ ، ١٠٦٤ ، ١٠٦٨ ، ١٠٧٢ ، ١٠٧٦ ، ١٠٨٠ ، ١٠٨٤ ، ١٠٨٨ ، ١٠٩٢ ، ١٠٩٦ ، ١١٠٠ ، ١١٠٤ ، ١١٠٨ ، ١١١٢ ، ١١١٦ ، ١١٢٠ ، ١١٢٤ ، ١١٢٨ ، ١١٣٢ ، ١١٣٦ ، ١١٤٠ ، ١١٤٤ ، ١١٤٨ ، ١١٥٢ ، ١١٥٦ ، ١١٦٠ ، ١١٦٤ ، ١١٦٨ ، ١١٧٢ ، ١١٧٦ ، ١١٨٠ ، ١١٨٤ ، ١١٨٨ ، ١١٩٢ ، ١١٩٦ ، ١٢٠٠ ، ١٢٠٤ ، ١٢٠٨ ، ١٢١٢ ، ١٢١٦ ، ١٢٢٠ ، ١٢٢٤ ، ١٢٢٨ ، ١٢٣٢ ، ١٢٣٦ ، ١٢٤٠ ، ١٢٤٤ ، ١٢٤٨ ، ١٢٥٢ ، ١٢٥٦ ، ١٢٦٠ ، ١٢٦٤ ، ١٢٦٨ ، ١٢٧٢ ، ١٢٧٦ ، ١٢٨٠ ، ١٢٨٤ ، ١٢٨٨ ، ١٢٩٢ ، ١٢٩٦ ، ١٣٠٠ ، ١٣٠٤ ، ١٣٠٨ ، ١٣١٢ ، ١٣١٦ ، ١٣٢٠ ، ١٣٢٤ ، ١٣٢٨ ، ١٣٣٢ ، ١٣٣٦ ، ١٣٤٠ ، ١٣٤٤ ، ١٣٤٨ ، ١٣٥٢ ، ١٣٥٦ ، ١٣٦٠ ، ١٣٦٤ ، ١٣٦٨ ، ١٣٧٢ ، ١٣٧٦ ، ١٣٨٠ ، ١٣٨٤ ، ١٣٨٨ ، ١٣٩٢ ، ١٣٩٦ ، ١٤٠٠ ، ١٤٠٤ ، ١٤٠٨ ، ١٤١٢ ، ١٤١٦ ، ١٤٢٠ ، ١٤٢٤ ، ١٤٢٨ ، ١٤٣٢ ، ١٤٣٦ ، ١٤٤٠ ، ١٤٤٤ ، ١٤٤٨ ، ١٤٥٢ ، ١٤٥٦ ، ١٤٦٠ ، ١٤٦٤ ، ١٤٦٨ ، ١٤٧٢ ، ١٤٧٦ ، ١٤٨٠ ، ١٤٨٤ ، ١٤٨٨ ، ١٤٩٢ ، ١٤٩٦ ، ١٥٠٠ ، ١٥٠٤ ، ١٥٠٨ ، ١٥١٢ ، ١٥١٦ ، ١٥٢٠ ، ١٥٢٤ ، ١٥٢٨ ، ١٥٣٢ ، ١٥٣٦ ، ١٥٤٠ ، ١٥٤٤ ، ١٥٤٨ ، ١٥٥٢ ، ١٥٥٦ ، ١٥٦٠ ، ١٥٦٤ ، ١٥٦٨ ، ١٥٧٢ ، ١٥٧٦ ، ١٥٨٠ ، ١٥٨٤ ، ١٥٨٨ ، ١٥٩٢ ، ١٥٩٦ ، ١٦٠٠ ، ١٦٠٤ ، ١٦٠٨ ، ١٦١٢ ، ١٦١٦ ، ١٦٢٠ ، ١٦٢٤ ، ١٦٢٨ ، ١٦٣٢ ، ١٦٣٦ ، ١٦٤٠ ، ١٦٤٤ ، ١٦٤٨ ، ١٦٥٢ ، ١٦٥٦ ، ١٦٦٠ ، ١٦٦٤ ، ١٦٦٨ ، ١٦٧٢ ، ١٦٧٦ ، ١٦٨٠ ، ١٦٨٤ ، ١٦٨٨ ، ١٦٩٢ ، ١٦٩٦ ، ١٧٠٠ ، ١٧٠٤ ، ١٧٠٨ ، ١٧١٢ ، ١٧١٦ ، ١٧٢٠ ، ١٧٢٤ ، ١٧٢٨ ، ١٧٣٢ ، ١٧٣٦ ، ١٧٤٠ ، ١٧٤٤ ، ١٧٤٨ ، ١٧٥٢ ، ١٧٥٦ ، ١٧٦٠ ، ١٧٦٤ ، ١٧٦٨ ، ١٧٧٢ ، ١٧٧٦ ، ١٧٨٠ ، ١٧٨٤ ، ١٧٨٨ ، ١٧٩٢ ، ١٧٩٦ ، ١٨٠٠ ، ١٨٠٤ ، ١٨٠٨ ، ١٨١٢ ، ١٨١٦ ، ١٨٢٠ ، ١٨٢٤ ، ١٨٢٨ ، ١٨٣٢ ، ١٨٣٦ ، ١٨٤٠ ، ١٨٤٤ ، ١٨٤٨ ، ١٨٥٢ ، ١٨٥٦ ، ١٨٦٠ ، ١٨٦٤ ، ١٨٦٨ ، ١٨٧٢ ، ١٨٧٦ ، ١٨٨٠ ، ١٨٨٤ ، ١٨٨٨ ، ١٨٩٢ ، ١٨٩٦ ، ١٩٠٠ ، ١٩٠٤ ، ١٩٠٨ ، ١٩١٢ ، ١٩١٦ ، ١٩٢٠ ، ١٩٢٤ ، ١٩٢٨ ، ١٩٣٢ ، ١٩٣٦ ، ١٩٤٠ ، ١٩٤٤ ، ١٩٤٨ ، ١٩٥٢ ، ١٩٥٦ ، ١٩٦٠ ، ١٩٦٤ ، ١٩٦٨ ، ١٩٧٢ ، ١٩٧٦ ، ١٩٨٠ ، ١٩٨٤ ، ١٩٨٨ ، ١٩٩٢ ، ١٩٩٦ ، ٢٠٠٠ ، ٢٠٠٤ ، ٢٠٠٨ ، ٢٠١٢ ، ٢٠١٦ ، ٢٠٢٠ ، ٢٠٢٤ ، ٢٠٢٨ ، ٢٠٣٢ ، ٢٠٣٦ ، ٢٠٤٠ ، ٢٠٤٤ ، ٢٠٤٨ ، ٢٠٥٢ ، ٢٠٥٦ ، ٢٠٦٠ ، ٢٠٦٤ ، ٢٠٦٨ ، ٢٠٧٢ ، ٢٠٧٦ ، ٢٠٨٠ ، ٢٠٨٤ ، ٢٠٨٨ ، ٢٠٩٢ ، ٢٠٩٦ ، ٢١٠٠ ، ٢١٠٤ ، ٢١٠٨ ، ٢١١٢ ، ٢١١٦ ، ٢١٢٠ ، ٢١٢٤ ، ٢١٢٨ ، ٢١٣٢ ، ٢١٣٦ ، ٢١٤٠ ، ٢١٤٤ ، ٢١٤٨ ، ٢١٥٢ ، ٢١٥٦ ، ٢١٦٠ ، ٢١٦٤ ، ٢١٦٨ ، ٢١٧٢ ، ٢١٧٦ ، ٢١٨٠ ، ٢١٨٤ ، ٢١٨٨ ، ٢١٩٢ ، ٢١٩٦ ، ٢٢٠٠ ، ٢٢٠٤ ، ٢٢٠٨ ، ٢٢١٢ ، ٢٢١٦ ، ٢٢٢٠ ، ٢٢٢٤ ، ٢٢٢٨ ، ٢٢٣٢ ، ٢٢٣٦ ، ٢٢٤٠ ، ٢٢٤٤ ، ٢٢٤٨ ، ٢٢٥٢ ، ٢٢٥٦ ، ٢٢٦٠ ، ٢٢٦٤ ، ٢٢٦٨ ، ٢٢٧٢ ، ٢٢٧٦ ، ٢٢٨٠ ، ٢٢٨٤ ، ٢٢٨٨ ، ٢٢٩٢ ، ٢٢٩٦ ، ٢٣٠٠ ، ٢٣٠٤ ، ٢٣٠٨ ، ٢٣١٢ ، ٢٣١٦ ، ٢٣٢٠ ، ٢٣٢٤ ، ٢٣٢٨ ، ٢٣٣٢ ، ٢٣٣٦ ، ٢٣٤٠ ، ٢٣٤٤ ، ٢٣٤٨ ، ٢٣٥٢ ، ٢٣٥٦ ، ٢٣٦٠ ، ٢٣٦٤ ، ٢٣٦٨ ، ٢٣٧٢ ، ٢٣٧٦ ، ٢٣٨٠ ، ٢٣٨٤ ، ٢٣٨٨ ، ٢٣٩٢ ، ٢٣٩٦ ، ٢٤٠٠ ، ٢٤٠٤ ، ٢٤٠٨ ، ٢٤١٢ ، ٢٤١٦ ، ٢٤٢٠ ، ٢٤٢٤ ، ٢٤٢٨ ، ٢٤٣٢ ، ٢٤٣٦ ، ٢٤٤٠ ، ٢٤٤٤ ، ٢٤٤٨ ، ٢٤٥٢ ، ٢٤٥٦ ، ٢٤٦٠ ، ٢٤٦٤ ، ٢٤٦٨ ، ٢٤٧٢ ، ٢٤٧٦ ، ٢٤٨٠ ، ٢٤٨٤ ، ٢٤٨٨ ، ٢٤٩٢ ، ٢٤٩٦ ، ٢٥٠٠ ، ٢٥٠٤ ، ٢٥٠٨ ، ٢٥١٢ ، ٢٥١٦ ، ٢٥٢٠ ، ٢٥٢٤ ، ٢٥٢٨ ، ٢٥٣٢ ، ٢٥٣٦ ، ٢٥٤٠ ، ٢٥٤٤ ، ٢٥٤٨ ، ٢٥٥٢ ، ٢٥٥٦ ، ٢٥٦٠ ، ٢٥٦٤ ، ٢٥٦٨ ، ٢٥٧٢ ، ٢٥٧٦ ، ٢٥٨٠ ، ٢٥٨٤ ، ٢٥٨٨ ، ٢٥٩٢ ، ٢٥٩٦ ، ٢٦٠٠ ، ٢٦٠٤ ، ٢٦٠٨ ، ٢٦١٢ ، ٢٦١٦ ، ٢٦٢٠ ، ٢٦٢٤ ، ٢٦٢٨ ، ٢٦٣٢ ، ٢٦٣٦ ، ٢٦٤٠ ، ٢٦٤٤ ، ٢٦٤٨ ، ٢٦٥٢ ، ٢٦٥٦ ، ٢٦٦٠ ، ٢٦٦٤ ، ٢٦٦٨ ، ٢٦٧٢ ، ٢٦٧٦ ، ٢٦٨٠ ، ٢٦٨٤ ، ٢٦٨٨ ، ٢٦٩٢ ، ٢٦٩٦ ، ٢٧٠٠ ، ٢٧٠٤ ، ٢٧٠٨ ، ٢٧١٢ ، ٢٧١٦ ، ٢٧٢٠ ، ٢٧٢٤ ، ٢٧٢٨ ، ٢٧٣٢ ، ٢٧٣٦ ، ٢٧٤٠ ، ٢٧٤٤ ، ٢٧٤٨ ، ٢٧٥٢ ، ٢٧٥٦ ، ٢٧٦٠ ، ٢٧٦٤ ، ٢٧٦٨ ، ٢٧٧٢ ، ٢٧٧٦ ، ٢٧٨٠ ، ٢٧٨٤ ، ٢٧٨٨ ، ٢٧٩٢ ، ٢٧٩٦ ، ٢٨٠٠ ، ٢٨٠٤ ، ٢٨٠٨ ، ٢٨١٢ ، ٢٨١٦ ، ٢٨٢٠ ، ٢٨٢٤ ، ٢٨٢٨ ، ٢٨٣٢ ، ٢٨٣٦ ، ٢٨٤٠ ، ٢٨٤٤ ، ٢٨٤٨ ، ٢٨٥٢ ، ٢٨٥٦ ، ٢٨٦٠ ، ٢٨٦٤ ، ٢٨٦٨ ، ٢٨٧٢ ، ٢٨٧٦ ، ٢٨٨٠ ، ٢٨٨٤ ، ٢٨٨٨ ، ٢٨٩٢ ، ٢٨٩٦ ، ٢٩٠٠ ، ٢٩٠٤ ، ٢٩٠٨ ، ٢٩١٢ ، ٢٩١٦ ، ٢٩٢٠ ، ٢٩٢٤ ، ٢٩٢٨ ، ٢٩٣٢ ، ٢٩٣٦ ، ٢٩٤٠ ، ٢٩٤٤ ، ٢٩٤٨ ، ٢٩٥٢ ، ٢٩٥٦ ، ٢٩٦٠ ، ٢٩٦٤ ، ٢٩٦٨ ، ٢٩٧٢ ، ٢٩٧٦ ، ٢٩٨٠ ، ٢٩٨٤ ، ٢٩٨٨ ، ٢٩٩٢ ، ٢٩٩٦ ، ٣٠٠٠ ، ٣٠٠٤ ، ٣٠٠٨ ، ٣٠١٢ ، ٣٠١٦ ، ٣٠٢٠ ، ٣٠٢٤ ، ٣٠٢٨ ، ٣٠٣٢ ، ٣٠٣٦ ، ٣٠٤٠ ، ٣٠٤٤ ، ٣٠٤٨ ، ٣٠٥٢ ، ٣٠٥٦ ، ٣٠٦٠ ، ٣٠٦٤ ، ٣٠٦٨ ، ٣٠٧٢ ، ٣٠٧٦ ، ٣٠٨٠ ، ٣٠٨٤ ، ٣٠٨٨ ، ٣٠٩٢ ، ٣٠٩٦ ، ٣١٠٠ ، ٣١٠٤ ، ٣١٠٨ ، ٣١١٢ ، ٣١١٦ ، ٣١٢٠ ، ٣١٢٤ ، ٣١٢٨ ، ٣١٣٢ ، ٣١٣٦ ، ٣١٤٠ ، ٣١٤٤ ، ٣١٤٨ ، ٣١٥٢ ، ٣١٥٦ ، ٣١٦٠ ، ٣١٦٤ ، ٣١٦٨ ، ٣١٧٢ ، ٣١٧٦ ، ٣١٨٠ ، ٣١٨٤ ، ٣١٨٨ ، ٣١٩٢ ، ٣١٩٦ ، ٣٢٠٠ ، ٣٢٠٤ ، ٣٢٠٨ ، ٣٢١٢ ، ٣٢١٦ ، ٣٢٢٠ ، ٣٢٢٤ ، ٣٢٢٨ ، ٣٢٣٢ ، ٣٢٣٦ ، ٣٢٤٠ ، ٣٢٤٤ ، ٣٢٤٨ ، ٣٢٥٢ ، ٣٢٥٦ ، ٣٢٦٠ ، ٣٢٦٤ ، ٣٢٦٨ ، ٣٢٧٢ ، ٣٢٧٦ ، ٣٢٨٠ ، ٣٢٨٤ ، ٣٢٨٨ ، ٣٢٩٢ ، ٣٢٩٦ ، ٣٣٠٠ ، ٣٣٠٤ ، ٣٣٠٨ ، ٣٣١٢ ، ٣٣١٦ ، ٣٣٢٠ ، ٣٣٢٤ ، ٣٣٢٨ ، ٣٣٣٢ ، ٣٣٣٦ ، ٣٣٤٠ ، ٣٣٤٤ ، ٣٣٤٨ ، ٣٣٥٢ ، ٣٣٥٦ ، ٣٣٦٠ ، ٣٣٦٤ ، ٣٣٦٨ ، ٣٣٧٢ ، ٣٣٧٦ ، ٣٣٨٠ ، ٣٣٨٤ ، ٣٣٨٨ ، ٣٣٩٢ ، ٣٣٩٦ ، ٣٤٠٠ ، ٣٤٠٤ ، ٣٤٠٨ ، ٣٤١٢ ، ٣٤١٦ ، ٣٤٢٠ ، ٣٤٢٤ ، ٣٤٢٨ ، ٣٤٣٢ ، ٣٤٣٦ ، ٣٤٤٠ ، ٣٤٤٤ ، ٣٤٤٨ ، ٣٤٥٢ ، ٣٤٥٦ ، ٣٤٦٠ ، ٣٤٦٤ ، ٣٤٦٨ ، ٣٤٧٢ ، ٣٤٧٦ ، ٣٤٨٠ ، ٣٤٨٤ ، ٣٤٨٨ ، ٣٤٩٢ ، ٣٤٩٦ ، ٣٥٠٠ ، ٣٥٠٤ ، ٣٥٠٨ ، ٣٥١٢ ، ٣٥١٦ ، ٣٥٢٠ ، ٣٥٢٤ ، ٣٥٢٨ ، ٣٥٣٢ ، ٣٥٣٦ ، ٣٥٤٠ ، ٣٥٤٤ ، ٣٥٤٨ ، ٣٥٥٢ ، ٣٥٥٦ ، ٣٥٦٠ ، ٣٥٦٤ ، ٣٥٦٨ ، ٣٥٧٢ ، ٣٥٧٦ ، ٣٥٨٠ ، ٣٥٨٤ ، ٣٥٨٨ ، ٣٥٩٢ ، ٣٥٩٦ ، ٣٦٠٠ ، ٣٦٠٤ ، ٣٦٠٨ ، ٣٦١٢ ، ٣٦١٦ ، ٣٦٢٠ ، ٣٦٢٤ ، ٣٦٢٨ ، ٣٦٣٢ ، ٣٦٣٦ ، ٣٦٤٠ ، ٣٦٤٤ ، ٣٦٤٨ ، ٣٦٥٢ ، ٣٦٥٦ ، ٣٦٦٠ ، ٣٦٦٤ ، ٣٦٦٨ ، ٣٦٧٢ ، ٣٦٧٦ ، ٣٦٨٠ ، ٣٦٨٤ ، ٣٦٨٨ ، ٣٦٩٢ ، ٣٦٩٦ ، ٣٧٠٠ ، ٣٧٠٤ ، ٣٧٠٨ ، ٣٧١٢ ، ٣٧١٦ ، ٣٧٢٠ ، ٣٧٢٤ ، ٣٧٢٨ ، ٣٧٣٢ ، ٣٧٣٦ ، ٣٧٤٠ ، ٣٧٤٤ ، ٣٧٤٨ ، ٣٧٥٢ ، ٣٧٥٦ ، ٣٧٦٠ ، ٣٧٦٤ ، ٣٧٦٨ ، ٣٧٧٢ ، ٣٧٧٦ ، ٣٧٨٠ ، ٣٧٨٤ ، ٣٧٨٨ ، ٣٧٩٢ ، ٣٧٩٦ ، ٣٨٠٠ ، ٣٨٠٤ ، ٣٨٠٨ ، ٣٨١٢ ، ٣٨١٦ ، ٣٨٢٠ ، ٣٨٢٤ ، ٣٨٢٨ ، ٣٨٣٢ ، ٣٨٣٦ ، ٣٨٤٠ ، ٣٨٤٤ ، ٣٨٤٨ ، ٣٨٥٢ ، ٣٨٥٦ ، ٣٨٦٠ ، ٣٨٦٤ ، ٣٨٦٨ ، ٣٨٧٢ ، ٣٨٧٦ ، ٣٨٨٠ ، ٣٨٨٤ ، ٣٨٨٨ ، ٣٨٩٢ ، ٣٨٩٦ ، ٣٩٠٠ ، ٣٩٠٤ ، ٣٩٠٨ ، ٣٩١٢ ، ٣٩١٦ ، ٣٩٢٠ ، ٣٩٢٤ ، ٣٩٢٨ ، ٣٩٣٢ ، ٣٩٣٦ ، ٣٩٤٠ ، ٣٩٤٤ ، ٣٩٤٨ ، ٣٩٥٢ ، ٣٩٥٦ ، ٣٩٦٠ ، ٣٩٦٤ ، ٣٩٦٨ ، ٣٩٧٢ ، ٣٩٧٦ ، ٣٩٨٠ ، ٣٩٨٤ ، ٣٩٨٨ ، ٣٩٩٢ ، ٣٩٩٦ ، ٤٠٠٠ ، ٤٠٠٤ ، ٤٠٠٨ ، ٤٠١٢ ، ٤٠١٦ ، ٤٠٢٠ ، ٤٠٢٤ ، ٤٠٢٨ ، ٤٠٣٢ ، ٤٠٣٦ ، ٤٠٤٠ ، ٤٠٤٤ ، ٤٠٤٨ ، ٤٠٥٢ ، ٤٠٥٦ ، ٤٠٦٠ ، ٤٠٦٤ ، ٤٠٦٨ ، ٤٠٧٢ ، ٤٠٧٦ ، ٤٠٨٠ ، ٤٠٨٤ ، ٤٠٨٨ ، ٤٠٩٢ ، ٤٠٩٦ ، ٤١٠٠ ، ٤١٠٤ ، ٤١٠٨ ، ٤١١٢ ، ٤١١٦ ، ٤١٢٠ ، ٤١٢٤ ، ٤١٢٨ ، ٤١٣٢ ، ٤١٣٦ ، ٤١٤٠ ، ٤١٤٤ ، ٤١٤٨ ، ٤١٥٢ ، ٤١٥٦ ، ٤١٦٠ ، ٤١٦٤ ، ٤١٦٨ ، ٤١٧٢ ، ٤١٧٦ ، ٤١٨٠ ، ٤١٨٤ ، ٤١٨٨ ، ٤١٩٢ ، ٤١٩٦ ، ٤٢٠٠ ، ٤٢٠٤ ، ٤٢٠٨ ، ٤٢١٢ ، ٤٢١٦ ، ٤٢٢٠ ، ٤٢٢٤ ، ٤٢٢٨ ، ٤٢٣٢ ، ٤٢٣٦ ، ٤٢٤٠ ، ٤٢٤٤ ، ٤٢٤٨ ، ٤٢٥٢ ، ٤٢٥٦ ، ٤٢٦٠ ، ٤٢٦٤ ، ٤٢٦٨ ، ٤٢٧٢ ، ٤٢٧٦ ، ٤٢٨٠ ، ٤٢٨٤ ، ٤٢٨٨ ، ٤٢٩٢ ، ٤٢٩٦ ، ٤٣٠٠ ، ٤٣٠٤ ، ٤٣٠٨ ، ٤٣١٢ ، ٤٣١٦ ، ٤٣٢٠ ، ٤٣٢٤ ، ٤٣٢٨ ، ٤٣٣٢ ، ٤٣٣٦ ، ٤٣٤٠ ، ٤٣٤٤ ، ٤٣٤٨ ، ٤٣٥٢ ، ٤٣٥٦ ، ٤٣٦٠ ، ٤٣٦٤ ، ٤٣٦٨ ، ٤٣٧٢ ، ٤٣٧٦ ، ٤٣٨٠ ، ٤٣٨٤ ، ٤٣٨٨ ، ٤٣٩٢ ، ٤٣٩٦ ، ٤٤٠٠ ، ٤٤٠٤ ، ٤٤٠٨ ، ٤٤١٢ ، ٤٤١٦ ، ٤٤٢٠ ، ٤٤٢٤ ، ٤٤٢٨ ، ٤٤٣٢ ، ٤٤٣٦ ، ٤٤٤٠ ، ٤٤٤٤ ، ٤٤٤٨ ، ٤٤٥٢ ، ٤٤٥٦ ، ٤٤٦٠ ، ٤٤٦٤ ، ٤٤٦٨ ، ٤٤٧٢ ، ٤٤٧٦ ، ٤٤٨٠ ، ٤٤٨٤ ، ٤٤٨٨ ، ٤٤٩٢ ، ٤٤٩٦ ، ٤٥٠٠ ، ٤٥٠٤ ، ٤٥٠٨ ، ٤٥١٢ ، ٤٥١٦ ، ٤٥٢٠ ، ٤٥٢٤ ، ٤٥٢٨ ، ٤٥٣٢ ، ٤٥٣٦ ، ٤٥٤٠ ، ٤٥٤٤ ، ٤٥٤٨ ، ٤٥٥٢ ، ٤٥٥٦ ، ٤٥٦٠ ، ٤٥٦٤ ، ٤٥٦٨ ، ٤٥٧٢ ، ٤٥٧٦ ، ٤٥٨٠ ، ٤٥٨٤ ، ٤٥٨٨ ، ٤٥٩٢ ، ٤٥٩٦ ، ٤٦٠٠ ، ٤٦٠٤ ، ٤٦٠٨ ، ٤٦١٢ ، ٤٦١٦ ، ٤٦٢٠ ، ٤٦٢٤ ، ٤٦٢٨ ، ٤٦٣٢ ، ٤٦٣٦ ، ٤٦٤٠ ، ٤٦٤٤ ، ٤٦٤٨ ، ٤٦٥٢ ، ٤٦٥٦ ، ٤٦٦٠ ، ٤٦٦٤ ، ٤٦٦٨ ، ٤٦٧٢ ، ٤٦٧٦ ، ٤٦٨٠ ، ٤٦٨٤ ، ٤٦٨٨ ، ٤٦٩٢ ، ٤٦٩٦ ، ٤٧٠٠ ، ٤٧٠٤ ، ٤٧٠٨ ، ٤٧١٢ ، ٤٧١٦ ، ٤٧٢٠ ، ٤٧٢٤ ، ٤٧٢٨ ، ٤٧٣٢ ، ٤٧٣٦ ، ٤٧٤٠ ، ٤٧٤٤ ، ٤٧٤٨ ، ٤٧٥٢ ، ٤٧٥٦ ، ٤٧٦٠ ، ٤٧٦٤ ، ٤٧٦٨ ، ٤٧٧٢ ، ٤٧٧٦ ، ٤٧٨٠ ، ٤٧٨٤ ، ٤٧٨٨ ، ٤٧٩٢ ، ٤٧٩٦ ، ٤٨٠٠ ، ٤٨٠٤ ، ٤٨٠٨ ، ٤٨١٢ ، ٤٨١٦ ، ٤٨٢٠ ، ٤٨٢٤ ، ٤٨٢٨ ، ٤٨٣٢ ، ٤٨٣٦ ، ٤٨٤٠ ، ٤٨٤٤ ، ٤٨٤٨ ، ٤٨٥٢ ، ٤٨٥٦ ، ٤٨٦٠ ، ٤٨٦٤ ، ٤٨٦٨ ، ٤٨٧٢ ، ٤٨٧٦ ، ٤٨٨٠ ، ٤٨٨٤ ، ٤٨٨٨ ،		

دار الكاتب العربي للطباعة والنشر  
بالمعاشرة



3  
7  
Bibliotheca Alexandrina



0204494

المهنة للصربية العامة للتأليف والنشر

المنف ٢٠ قرشاً